

Tech.

1418

S.

8° Techn.

Wilda

1418 5

<36621955930015

<36621955930015

Bayer. Staatsbibliothek

Bibliothek
K. k. Ministeriums d. Inneren
für Kirchen- u. Schul-Angelegen.

Wahrnehmungen und Gedanken

über

technisch-gewerbliches Schulwesen.

B e r i c h t

über eine

gelegentlich der Pariser Weltausstellung 1878

im Auftrage des

k. k. österr. Unterrichtsministeriums

unternommene Studienreise.

Von

Eduard Wilda,

k. k. Director der Staatsgewerbeschule zu Brünn.

Leipzig.

G. Knapp, Verlagsbuchhandlung.

E. Nowák.

1879.

725 B



7079

Wahrnehmungen und Gedanken
über
technisch-gewerbliches Schulwesen.

Bericht
über eine
gelegentlich der Pariser Weltausstellung 1878
im Auftrage des
k. k. österr. Unterrichtsministeriums
unternommene Studienreise.

Von
Eduard Wilda,
k. k. Director der Staatsgewerbeschule zu Brunn.



Leipzig.
G. Knapp, Verlagsbuchhandlung.
E. Nowák.

1879.

G. n. 19



INHALT.

	Seite
I. Kritische Bemerkungen zu und von der Weltausstellung.	
Cap. 1. Ueber den Werth der Ausstellungen von Schülerarbeiten	1
Cap. 2. Gewerbliches Schulwesen Russland's auf der Weltausstellung	7
Cap. 3. Gewerbliches Schulwesen Belgien's auf der Weltausstellung	18
II. Das technisch-gewerbliche Schulwesen Frankreich's und was es uns lehrt.	
Cap. 4. Die technischen Mittelschulen	32
Cap. 5. Die gewerblichen Abend- und Sonntagsschulen	91
Cap. 6. Die Lehrwerkstätten	108
Anhang. 1. Lehrprogramm einer französischen Werkmeisterschule . . .	129
2. Lehrprogramm einer französischen höheren Gewerbeschule .	157

VORWORT.

Die nachstehende Arbeit ist ein Referat über eine Studienreise, welche ich im Auftrage des hohen k. k. ö. Unterrichtsministeriums unternahm. Da die Form des Berichtes meinem Ermessen anheimgegeben worden ist, habe ich geglaubt, demselben durch Indrucklegung eine weitere Verbreitung geben zu sollen. Nicht als ob ich der eitlen Meinung wäre, diese Arbeit selbst sei so vortrefflich, dass sie der Welt nicht vorenthalten werden dürfe, sondern weil ich glaube, durch die Veröffentlichung der Sache, welcher ich mit Liebe diene, dem gewerblichen Schulwesen meines Adoptiv-Vaterlandes Oesterreich und auch dem meines Geburtslandes Deutschland einen Dienst erweisen zu können. Ich weiss aus Erfahrung, wie wenig die gewerblichen Schulverhältnisse anderer Staaten bei uns sowohl als auch in Deutschland bekannt sind, selbst in den Kreisen der Gewerbeschullehrer.

Wenn unser gewerbliches Schulsystem bereits auf unanfechtbaren Axiomen beruhte, so würde es doch nicht überflüssig sein, auch die Grundsätze anderer Nationen kennen zu lernen; heute aber, wo es nicht einen Gesichtspunkt giebt, der nicht von berufener Seite angefochten würde, wo kaum eine Einrichtung sich rühmen darf, eine überwiegende Majorität der Fachmänner auf ihrer Seite zu haben, wo wir noch in den ersten Stadien der Empirie sind, da ist es wohl doppelt erforderlich, an unserer eigenen Weisheit zu zweifeln und unsere Beobachtungen aus unserem kleinen Kreise hinauszulenken und eine möglichst grosse Summe von Erfahrungen zu sammeln, um an ihnen unsere Hypothesen zu messen.

Meine Arbeit soll von Erfahrungen anderer Nationen berichten, wie sie sich mir dargestellt haben. Sie macht nicht auf absolute Objectivität Anspruch; ein solcher Bericht scheint mir unmöglich. Soll ich kritiklos beschreiben jede einzelne Schülerarbeit, die ich

sah, jede Einrichtung, von der ich erfuhr, jede Massregel, von der man mir erzählte? Welchen Werth hätte diese Riesenarbeit? Ich vermeine: keinen. Ich muss sichten das Wesentliche von dem Unwesentlichen, will ich den Bericht geniessbar machen. Was aber ist wesentlich? Ist das nicht mein subjectives Befinden, im Widerspruch vielleicht mit dem Befinden eines Anderen? Jedes Ding präsentirt sich anders je nach dem anderen Standpunkt des Beschauers.

Aber eingedenk des „homo sum“ zögere ich, selbst eine relative Objectivität in Anspruch nehmen zu dürfen, zu behaupten, dass ich nirgends mit der gefärbten Brille vorgefasster Meinungen gesehen habe. Ich kann nur behaupten, dass ich den redlichen Willen gehabt habe, meine Augen frei zu halten und mir nicht bewusst geworden bin, meinem Wollen untreu gewesen zu sein.

Ich habe also nur im Sinne, den Eindruck wiederzugeben, den das Gesehene auf mich gemacht hat, hervorzuheben das, was mir nützlich erschienen ist, und vor Allem den Gedanken Worte zu geben, welche die Beobachtungen in mir angeregt haben.

Gleichviel, wie treu mein Bild der Wahrheit entspricht, gleichviel, wie richtig oder unrichtig die von mir gezogenen Consequenzen sind, ihre Veröffentlichung scheint mir von allgemeinem Nutzen für den Ausbau unseres Gewerbeschulwesens. Gerade in der Veröffentlichung liegt die Correctur. Wer anders gesehen, wer andere Schlüsse gezogen hat, der wird Anlass finden, seine Anschauungen den meinigen gegenüberzustellen; der Kritisirte hat Gelegenheit, die Kritik zu kritisiren und seine vielleicht missverstandenen Principien in's rechte Licht zu setzen.

Wenn meine Arbeit keinen weiteren Erfolg hat, als die Aufmerksamkeit meiner Collegen und der Freunde des Gewerbeschulwesens auf die Institutionen des Auslandes hinzulenken und zu eigener Prüfung derselben anzuregen, so wird dieselbe einen nützlichen Zweck erfüllt haben.

Mein Bericht ist nicht ganz freiwillig ein sehr engbegrenzter geworden. Er zieht im Wesentlichen nur die Schulen, welche dem Maschinenbau und den verwandten Gewerben dienen, in sein Bereich. Allerdings habe ich vorbedachterweise die gewerblich-technischen Specialschulen, welche andere Zwecke verfolgen, als unsere dem k. k. Unterrichtsministerium unterstellten Anstalten und von diesen wieder die kunstgewerblichen in meinem Berichte

nicht berücksichtigt. Ich begeben mich nicht gerne auf ein Gebiet, in welchem ich mich nicht ganz heimisch fühle, und halte das im vorliegenden Falle für um so mehr berechtigt, als ich erfahrene Fachmänner in Paris an der Arbeit gesehen habe.

Wenn ich aber Schulen für die Baugewerbe und für die Chemie — obwohl ich in letzterer Richtung mich auch nur *cum grano salis* als competent erachten kann — nur gelegentlich streife, so liegt die Veranlassung nicht in meiner Absicht, sondern in den Umständen.

Ein Urtheil über chemischen Unterricht lässt sich eben lediglich nur im Unterrichte gewinnen; das in der Schule hergestellte Product lässt nachträglich gar keine Beurtheilung durch das Auge zu, und damit ist auch einer Kritik des Lehrplanes an der Hand des Erfolges der Boden entzogen. Eine Berichterstattung über chemische Schulen, welche sich nicht auf längeren Aufenthalt in denselben stützen kann, muss sich auf die äussere Einrichtung der Schulen beschränken.

In Rücksicht auf baugewerblichen Unterricht bot weder mein Aufenthalt in Frankreich noch die Weltausstellung selbst ein einigermassen beträchtliches des Berichtens werthes Material, wenn ich absehe von den Schulausstellungen der österreichischen Staatsgewerbeschulen zu Wien, Salzburg, Czernowitz und Brünn.

Ueber das heimathliche Schulwesen aber halte ich mich des Berichtes für enthoben; Grundsätze und Ziele sind ja dem Leserkreise dieser Arbeit entweder bekannt oder doch leicht zugänglich, und ein Vergleich der ausgestellten Leistungen der Staatsgewerbeschulen untereinander möchte mir als Betheiligtem schlecht anstehen.

Da das gewerbliche Unterrichtswesen auf der Weltausstellung zu Paris nur durch 4 Staaten, Oesterreich, Russland, Belgien und Frankreich vertreten war — wenn ich wenigstens von einigen ganz unbedeutenden Ausstellungsobjecten, mit denen Italien und die Schweiz das Vorhandensein gewerblicher Schulen markirten, ohne ihre Eigenthümlichkeiten und Ziele erkennen zu lassen, absehe — so verbleiben nur Russland, Belgien und Frankreich für meine Besprechung.

Die Art der Besprechung aber muss naturgemäss, was die ersten beiden Länder anlangt, eine andere sein als in Bezug auf das Land, in welchem die Ausstellung statthatte und bei welchem ausserhalb derselben Gelegenheit gegeben war, über die Unter-

richtsverhältnisse Kenntniss zu erlangen. Bei jenen werde ich mich lediglich auf einen Bericht des in der Ausstellung Gesehenen beschränken; das französische Schulwesen hingegen darf ich mit grösserer Unabhängigkeit von den Sehenswürdigkeiten des Marsfeldes behandeln. Hier handelt es sich besser um eine Darstellung des gewerblichen Unterrichtswesens an der Hand charakteristischer Beispiele als um eine Schilderung des im Ausstellungspalaste Zusammengetragenen. Es wird auch nur der französische Gewerbeunterricht sein können, welcher einen einigermaßen zuverlässigen Massstab bietet, um unser heimathliches Schulwesen daran messen zu können, und muss ihm daher der bei Weitem grössere Theil meines Berichtes zugewendet sein.

Während des Entstehens meiner Arbeit sind mir die, verwandte Themata behandelnden Schriften:

- A. Freiherr von Dumreicher, Ueber den französischen Nationalwohlstand als Werk der Erziehung. Wien, Hölder 1879;
Dr. Carl Bücher, Lehrlingsfrage und gewerbliche Bildung in Frankreich. Eisenach, Bacmeister 1878;

Schriften des Vereins für Socialpolitik XV: Das gewerbliche Fortbildungsschulwesen. Leipzig, Duncker & Humblot 1879;
Oesterreichische Gewerkzeitung 1878, Heft XI. und XII: Notizen über die gewerblichen Fachschulen auf der Pariser Weltausstellung von S. Gottlob, Fachvorstand der k. k. Staatsgewerbeschule zu Pilsen

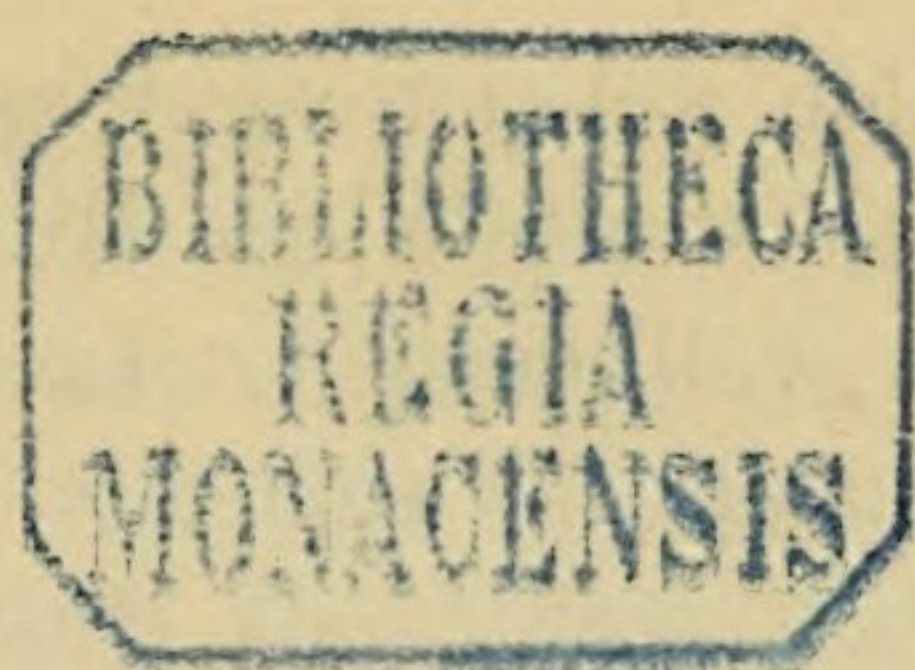
zu Händen gekommen, welche ich theilweise in meiner Arbeit unter Angabe der Quelle herangezogen habe.

Nach Abschluss erhielt ich durch die Güte des Herrn Geheimen Regierungsrathes K. Lüders in Berlin die Denkschrift des k. preuss. Handelsministeriums über das technische Unterrichtswesen. Auch von dieser Schrift habe ich noch ab und zu in Anmerkungen unter dem Texte Gebrauch gemacht.

Schliesslich habe ich noch meinen Collegen, den Herren Professoren August Kopetzky, Ingenieur Franz Kreuter und Dr. Hugo Ritter von Perger dafür meinen Dank auszusprechen, dass sie mir einen Theil der Uebersetzung der im Anhange befindlichen Lehrprogramme abgenommen und daher zur schnellen Fertigstellung der Arbeit beigetragen haben.

Brünn, den 24. December 1878.

E. Wilda.



I. Abschnitt.

Kritische Bemerkungen zu und von der Welt- Ausstellung.

Cap. I.

Ueber den Werth der Ausstellungen von Schülerarbeiten.

Bei Behandlung dieses Thema, mit welchem mich zu beschäftigen, mir vor Allem der Besuch der Weltausstellung Veranlassung bot, leitet mich in keinerlei Weise irgend welche kleinliche Rancune, sondern lediglich der Wunsch, dazu beizutragen, dass die Ausstellungen der Schulen fruchtbarer für das Studium und geeigneter zur Klärung der Principien des gewerblichen Unterrichtes werden, als sie es heute sind.

Im Allgemeinen gehören auf eine Weltausstellung mit innerer Berechtigung nur die absolut vorzüglichen Leistungen, deren Vorhandensein durch sich selbst eine neue Errungenschaft menschlichen Schaffens markirt, oder aber das Mittel, durch welches eine zwar schon früher erreichte, an sich also nicht hervorragende Leistung

Anmerkung. Um jeder unfreundlichen Unterstellung von vornherein die Spitze abzubrechen, constatire ich, dass die Brünner Staatsgewerbeschule die Weltausstellung von Paris lediglich mit ihren Abtheilungen: „Höhere Gewerbeschule“ und „Werkmeisterschule“, nicht mit der Abtheilung: „Gewerbliche Fortbildungsschule“ beschickt und auch nicht selbständig beschickt hat, sondern als integrierender Theil der Collection des k. k. österreichischen Unterrichtsministeriums. Indem dieser Collection die goldene Medaille zuerkannt wurde, ist der hiesigen Anstalt zu Theil geworden, was sie an öffentlicher Anerkennung billigerweise erwarten durfte. Auch sind mir die Entscheidungen der Jury in Bezug auf gewerbliche Anstalten im Allgemeinen bis heute nicht bekannt; ich weiss nur, dass die école supérieure industrielle zu Lille die goldene Medaille erhalten hat, eine Auszeichnung, welche Jeder als verdient anerkennen wird, welcher die Arbeiten dieser Schule gesehen hat.

auf einfacherem als bis dahin gekanntem Wege erzielt wird. Zur Illustration der Resultate des ausgestellten Mittels ist dann auch die im absoluten Sinne minder vollkommene Leistung in der Weltausstellung am Platze, aber niemals für sich allein. Und wenn sie sich doch dort allein breitmachen wollte als Muster eines vereinfachten Verfahrens, welches aber nicht zugleich mit exponirt ist, oder nur in Andeutungen, welche über das Verfahren kein hinreichendes Licht werfen, so wird man darüber einfach zur Tagesordnung übergehen.

Was nun Schülerarbeiten anlangt, so liegt es ja schon im Wort, dass diese nicht unter die Rubrik der absolut vorzüglichen Leistung einregistriert werden können, sondern als die Arbeit eines noch nicht Fertigen, noch in der Ausbildung Begriffenen an sich übertreffbar sind, z. B. schon von den Lehrern der Schüler und bei technischen Schulen insbesondere von den Leistungen der Zöglinge derselben Schulen höheren Ranges.

Die Schülerleistung kann nur relativ vorzüglich sein, nämlich in Bezug auf die Zeitdauer, in welcher dieselbe von einem gegebenen Ausgangspunkte her erreicht worden ist.

Die Schülerarbeit hat demnach nur innere Berechtigung auf der Weltausstellung zu erscheinen als Illustration der Vorzüge der Organisation einer Schule, so dass diese Organisation das eigentliche Ausstellungsobject ist.

In diesem Sinne ist die Theilnahme der Schulen an den internationalen Ausstellungen von grossem allgemeinen Nutzen. Denn das einzig mögliche Mittel, die rationellste Organisation einer Lehranstalt für einen bestimmten Zweck zu ermitteln, ist das, die Organisationen möglichst vieler Anstalten derselben Specialität, daher im internationalen Kreise, und die auf dem Wege dieser Organisationen erreichten Resultate nebeneinander prüfen und untereinander vergleichen zu können.

Auch befördert die gemeinsame Ausstellung, indem sie eine Jedem offene Arena des Wettkampfes eröffnet, die Bestrebungen aller an der Organisation und deren Durchführung beteiligten Factoren, wobei die Zwecke, welchen die Anstalten dienen sollen, den Gewinn haben.

Umgekehrt muss aber jede solche Ausstellung von Schülerarbeiten, welche für sich auftritt und welche über die Wege, auf denen die Anstalt ihre Zöglinge zu den exponirten angeblichen Resultaten geführt hat, nicht einen wenigstens für den Fachmann verständlichen Aufschluss giebt, als für das Studium vollkommen unfruchtbar und daher für die Entwicklung des in Betracht kommenden Schulsystems mehr schädlich als förderlich bezeichnet werden. Auch sollte sie von

jeder Berücksichtigung im gegenseitigen Messen der Schulen ganz ausgeschlossen sein, denn sie giebt volle Berechtigung zu dem Misstrauen in ihre Glaubwürdigkeit und das in so höherem Grade, je grösser die Differenz zwischen den behaupteten Resultaten und denjenigen ist, welche nach den bisherigen pädagogischen Grundsätzen unter gleichen Bedingungen erreicht zu werden pflegten.

In jeder anderen Branche der Ausstellung würde ein Auftreten dieser Art seine gebührende Abfertigung finden. Wenn z. B. Jemand eine Maschine erfunden haben will, die nach seiner Angabe das Product in Minuten liefert, was bis dahin eine andere in eben so viel Stunden fertig gestellt hat, und er wollte das angeblich damit gefertigte Product exponiren, die Maschine aber zu Hause lassen, so würde schwerlich eine Jury so treuherzig sein, ihm für diesen behaupteten Fortschritt auf sein ehrliches Gesicht hin eine Anerkennung zuzusprechen, auch dann nicht, wenn er einige unzureichende Skizzen der Maschine dem Producte beigeben würde, und erst recht nicht, wenn diese Skizzen Anschauungen zu verrathen scheinen, die mit unseren bisherigen mechanischen Axiomen in Widerspruch stehen.

In Rücksicht auf die Schulen aber wird diese nüchterne Praxis nicht befolgt, wenigstens nicht für die gewerblichen Schulen, weil die Preisjury, ihrer bisherigen Zusammensetzung nach, in Sachen des gewerblichen Schulwesens nicht competent ist; der gewerbliche Schulfachmann ist in derselben nicht massgebend vertreten. Nun hält sich zwar mancher Industrielle, weil er tüchtiger Techniker ist, mancher Schulmann, weil er tüchtiger Pädagoge ist, mancher Socialpolitiker, weil er sich mit dem Einfluss der fachlichen Erziehung auf den Nationalwohlstand beschäftigt hat, für competent in Bezug auf die Beurtheilung gewerblicher Lehranstalten und wird dafür gehalten. Aber ich spreche diese Competenz ab; es erfordert jahrelanges Mitarbeiten im Getriebe einer solchen Lehranstalt, vielseitige eigene Erfahrung, um einen unbestechbaren Blick für die Vorzüge und Mängel einer Anstalt und eines Systems zu erlangen. Es ist eine Specialität, die gelernt werden muss, wie jede andere.

Daher konnte es kommen, dass die Ausstellungen der Schulen, namentlich der gewerblichen Abend- und Sonntagsschulen, gar nicht gemacht sind für den Fachmann, sondern in richtiger Erkenntniss ihres Vorthelles nur den Beifall des grossen Publikums und der Preisjury im Auge haben. Sie wissen sehr gut, dass etwaige Schwächen, vom Auge einiger Fachmänner entdeckt, nicht in weiteren Kreisen bekannt werden und dass, wenn vielleicht hier und da einer dem Lobe der Tagespresse und dem Spruch der Jury seine Meinung entgegensetzen

wollte, dieselbe ungehört verhallen und wohl gar als der Ausfluss des Aergers eines minder begünstigten Mitbewerbers angesehen werde.

Sehe ich hier ab von den in Werkstätten hergestellten körperlichen Schülerarbeiten, welche allerdings die Supposition der Unglaublichkeit nicht zulassen, weil sie ja selten die Arbeit einzelner, sondern der Gesammtheit der Schüler sind, und beschränke ich mich auf die Expositionen graphischer Schülerarbeiten, so ist die durchschnittliche — namentlich aber bei den Abendschulen, welche ja am zahlreichsten und mit dem grössten Raumausmass vertreten zu sein pflegen, zutreffende — Charakteristik folgende:

Eine Anzahl von Zeichnungen, welche durch das allgemein verständliche Object der Darstellung, durch ihre wirkliche oder scheinbare Schwierigkeit und durch die gefällige Behandlung in farbigen Tönen der allgemeinen Aufmerksamkeit und der Bewunderung des Laien nicht entgehen können, an der Wand; auf dem Tisch einige Mappen mit Zeichnungen, fast niemals einen geordneten Lehrgang darstellend, bald ein buntes Gemenge von Zeichnungen vieler Schüler, bald Sammlungen einzelner weniger Zöglinge, immer sehr gut, überraschend gut; dann und wann einige Ausarbeitungen von Vorträgen, welche zeigen, dass der Schreiber vollendeter Kalligraph, Orthograph, Stilist, Zeichner ist und den Vortragsstoff geistig vollkommen beherrscht. Dann noch einige Zugaben über die Eintrittsbedingungen, die Schuldauer, den Lehrplan, die Stundenvertheilung mit dem augenscheinlichen Zweck, die Differenz zwischen Ziel und Ausgangspunkt in helle Beleuchtung zu stellen; nur die verbindende Linie fehlt.

Da ist kein Fortschritt eines Anfängers bis zum Stadium der Vollendung erkenntlich, da ist überall kein Anfang und kein Anfänger, nur Vollendung.

Bezeichnend ist, dass die Höhe der Leistungen im Allgemeinen im umgekehrten Verhältnisse zu dem Rang der Schule standen, so dass die Abendschulen schwierigere Probleme in den Zeichnungen vorführten, als die technischen Mittelschulen.

Da steigen denn allerlei Scrupel auf. Sind das überhaupt Schülerzeichnungen? Und wenn sie es sind, sind es Arbeiten solcher Schüler, welche bei ihrem Eintritt auf normalem Niveau standen? Und wenn sie es sind, sind es die Arbeiten eines ausnahmsweise genialen Zöglings, auf dessen Ausbildung auf Kosten der minder Hochveranlagten die Kräfte der Lehrer sich concentrirt haben? Und wie sind die Arbeiten entstanden? Sind es wirkliche Producte der geistigen Arbeit des Schülers oder sind es nur geistlose Copien?

Unter den Beifallsbezeugungen des die Ausstellung besuchenden

Publikums, das einstimmig ist in der Bewunderung dieser Schülerarbeiten, fängt man an — wenn man zufällig selbst Leiter einer gewerblichen Schule ist, an der keine Wunder fertig gebracht werden — an sich selbst zu zweifeln. Zum Glücke erinnert man sich, dass man am Ende auch eine Ausstellung arrangiren könnte wie die, welche man vor sich hat, ja eine noch viel wirkungsvollere, die nicht nur das Laienpublikum, sondern sogar den mit unseren localen Verhältnissen unbekannten Fachmann auf die Leimruthe führen würde, namentlich in Rücksicht auf die Abendschule. Denn an dieser haben wir ja mehrere Schüler, welche unsere höhere Gewerbeschule und unsere Werkmeisterschule mit vorzüglichem Erfolge absolvirt haben und die, in hiesigen Fabriken beschäftigt, die Gelegenheit des Abendunterrichtes zu weiterer Ausbildung benutzen und das thun, wozu sie an jenen Fachschulen nur in geringem Masse zugelassen wurden, nämlich sich an Entwürfen complicirter Art versuchen; dann giebt es solche, welche, bevor sie in's Gewerbe traten, in Realschulen ganz hübsche Zeichnenfertigkeit erlangt haben. Nehme ich nun die Zeichnungen dreier Schüler der ersten, dreier der zweiten Art und füge hinzu die Zeichnungen dreier Anfänger, so ist der wunderbar rapide Fortschritt unserer Zöglinge selbst für ein misstrauisches Auge dargethan. — Und wahrhaftig, das sind Alles an unserer Schule hergestellte Schülerarbeiten!

Gewiss, bei diesen überraschenden Schülerleistungen, die in keinem Verhältnisse stehen mit den bisherigen pädagogischen Erfahrungen, mit dem Ausgangspunkt, der Zeit des Marsches, und mit dem mitgenommenen Gepäck hat es immer ein Häkchen, und oft einen gewaltigen Haken.

Unter diesen Umständen hört jeder Wettkampf auf, es ist kein Kampf mehr der Leistungen, sondern der Raffinerie. Gerade der am meisten sich seines inneren Werthes bewusste Kämpfer wird zur Seite stehen und anderen den Kampfplatz überlassen.

Aber sei es auch darum. Verzichten wir auf den Wettkampf, erklären wir uns „hors concours“ in der Einsicht, dass das gewerbliche Schulwesen für die Ausstellungen ein zu unwesentlicher Factor ist oder dafür gilt, um bei der Wahl der Juroren besondere Berücksichtigung fordern zu dürfen. Aber eine Rücksicht will mir scheinen, dürften wir fordern, nämlich die, dass das Beschicken der Ausstellungen von Seite der Schulen an gewisse Vorschriften gebunden werde, geeignet, um wenigstens dem Fachmann ein richtiges Urtheil über das Ausgestellte zu ermöglichen und so die Ausstellung fruchtbar zu machen für das Studium und für die Entwicklung des gewerblichen Schulwesens selbst.

Die Vorschriften, welche ich als erforderlich halte, um dem Fachmanne bei sorgfältigem Studium ein richtiges Urtheil über die Leistungsfähigkeit einer gewerblichen Lehranstalt zu ermöglichen, sind folgende:

1. Die ausgelegten Schülerarbeiten müssen eine nach der Zeitfolge ihrer Entstehung geordnete vollständige Sammlung mindestens eines Schülers jeder Klasse sein.

2. Dieselben müssen begleitet sein von dem ausführlichen Lehrprogramm der Anstalt, aus welchem hervorgehen die Minimal-Bedingungen des Alters und der Vorkenntnisse des Schülers beim Eintritt, die Dauer der Studienzeit, die genaue Begrenzung des Lehrstoffes für jede Klasse und die demselben in seinen Theilen zugewiesene Zeit.

3. Es müssen beiliegen sämtliche Lehrtexte, in welcher Form sie auch dem Schüler vermittelt werden, wobei für die im Buchhandel befindlichen eine genaue Anführung des Titels genügt.

4. Ein Auszug aus den Zeugnissprotokollen muss die relative Stellung des in seinen Arbeiten exponirten Schülers zu seinen Mitschülern vom Beginne seines Besuches an der Anstalt deutlich kennzeichnen.

5. Es ist ferner noch anzufügen ein von der Direction beglaubigter Lebenslauf dieses Schülers, in welcher sein Alter und die wichtigsten Bildungsmomente vor Eintritt in die Anstalt dargelegt sind.

Ohne diese 5 Bedingungen scheint es mir nicht möglich den Schein einer Leistung von der Leistung zu unterscheiden, doch will ich gerne zugeben, dass dieselben noch präciser und daher dem Zwecke entsprechender gefasst werden können. Ich beabsichtige auch zunächst nur dieselben der Prüfung und Discussion der interessirten Kreise zu unterbreiten.

Aber so viel weiss ich: Die Brünner Staatsgewerbeschule wird sich, so weit mein Einfluss massgebend ist, an keiner Ausstellung von Schulen mehr betheiligen, wo nicht diese Grundsätze oder gleichwerthige als Bedingungen der Beschickung aufgestellt sind und befolgt werden, und ich hoffe, das meine Collegen von den österreichischen Staatsgewerbeschulen, welche mit Recht von der Würde ihrer Anstalten ebenso durchdrungen sind, wie ich von der Würde der meinigen, diese Erklärung zu der ihrigen machen werden.

Cap. II.

Gewerbliches Schulwesen Russland's auf der Weltausstellung.

Nach dem Ausstellungs-Katalog des russischen Ministeriums für öffentlichen Unterricht giebt es folgende technische Schulen:

a) **Im Range der Hochschulen:** Das Institut de technologie in St. Petersburg und die École polytechnique in Riga, unterstellt dem Finanzministerium.

Die École de constructions in St. Petersburg, unterstellt dem Ministerium des Innern.

Das Institut des ingénieurs des ponts et chaussées in St. Petersburg, unterstellt dem Ministerium der Strassen und des Verkehrs und

die École technique zu Moskau, unterstellt der Kanzlei des Kaisers.

b) **Im Range der Mittelschulen:** Die technische Schule zu Irkoutsk, unterstellt dem Ministerium der Finanzen.

c) **Im Range der Bürgerschulen** (écoles primaires — den Lehrerseminarien gleichstehend):

Die Écoles de métiers zu Kiew, zu Kotelnik und zu Lodzi, unterstellt dem Ministerium des öffentlichen Unterrichtes.

Die École technique de la fabrique impériale de porcelaine, unterstellt dem Ministerium des kaiserlichen Hauses.

Die École technique Kommissarof zu Moskau und die École technique Maltzev.

Die École Strogonof de dessin technique zu Moskau, unterstellt dem Ministerium der Finanzen.

Die Écoles des conducteurs des ponts et chaussées (wo?).

Die École de chemin de fer Delvig zu Moskau.

Die École de métiers et chemins de fer in Eletz.

Die Écoles techniques de chemin de fer (wo?), unterstellt dem Verkehrs-Ministerium.

Die École de mines in Lissitchansk, unterstellt dem Ministerium der Domänen.

d) **Im Range der Elementarschulen** (écoles élémentaires):

Die Écoles de métiers zu Samara, zu Taransk und Astrachan, im Departement des Ministeriums für Unterricht.

Die École technique de Nicolaief, im Departement des Marineministeriums.

Die École de métiers de la Société protectrice des pauvres zu Petersburg.

Die École de métiers israélite zu Jitomir, unterstellt dem Ministerium des Innern und

die École de métiers in Gorigoretz, unterstellt dem Ministerium der Domänen.

Hierzu kommen noch zwei écoles techniques im Kaukasus, welche dem Gouverneur, dem Grossherzog Michael, unterstehen und deren Rang nicht erkenntlich ist.

Das vorstehende Verzeichniss kann aber nicht vollständig sein, da weder der technischen Schule in Warschau, noch der école de métiers de Césarowitsch Nicolaus zu St. Petersburg, noch der école de métiers in Tcherepowetz gedacht ist, welche letztere 2 Schulen ihr Vorhandensein in der Ausstellung geltend machten.

Ueber alle diese Schulen jedoch, bis auf einige, welche sich an der Ausstellung betheiligt hatten, lässt sich nichts sagen; denn wenn über diese vielleicht unter den ausgelegten Schriften Auskunft gegeben ist, so waren diese Schriften in russischer Sprache und daher nicht lesbar.

Nur möchte ein Hinweis auf die verhältnissmässig grosse Zahl der unseren Werkmeisterschulen etwa entsprechenden écoles primaires — und auf die Thatsache, dass es in Russland Special-Schulen für Eisenbahnbetrieb giebt, in Rücksicht darauf, dass diese Schulen auch bei uns, wenn auch nur kurze Zeit auf der Tagesordnung gestanden haben, am Platze sein; ferner die Bemerkung, dass die Volksschulen eine Lehrlingsklasse für irgend ein in dem Interesse der Einwohnerschaft liegendes Gewerbe einrichten können, eine Einrichtung, der wir in Frankreich wieder begegnen und dort ausführlicher beleuchten werden. —

Bevor ich auf die Ausstellung der im engeren Sinne technischen Schulen eingehe, muss ich erwähnen, dass die Realschulen bei Betrachtung gewerblichen Unterrichtes nicht ausgeschlossen bleiben dürfen. Diese 6 klassigen Schulen, welche im Allgemeinen zur Vorbereitung für das höhere technische Studium bestimmt sind und in welchen die theoretische Mechanik einen Lehrgegenstand bildet, können nämlich eine 7. Fachklasse mit 3 Abtheilungen: eine für allgemeine Bildung, eine für angewandte Mechanik, eine für angewandte Chemie aufsetzen, in welchen die Unterrichtsgegenstände sind: Buchführung, Maschinenzeichnen, Modelliren, Feldmessen, Technologie und Arbeiten im Laboratorium. 22 von den am 1. Januar 1877 vorhandenen 56 Realschulen hatten eine solche Klasse für angewandte Mechanik, 12 eine solche für angewandte Chemie.

Diese Realschulen hatten zahlreiche Schülerarbeiten ausgestellt, leider oft in so grossen unhandlichen Mappen auf verhältnissmässig so kleinem Tisch, dass auf die Eröffnung einiger Verzicht geleistet werden musste. Die Zeichnungen aber, die ich gesehen habe, waren vorzüglich; insbesondere die Freihandzeichnungen der I. Realschule von St. Petersburg und der Realschule zu Odessa, sowie die Linearzeichnungen dieser letzten Schule und der zu Tcherepowetz. Sie zeigen einen systematisch stufenweisen Unterrichtsvorgang, übereinstimmend mit dem Programm, welches in dem genannten Ausstellungs-Katalog veröffentlicht ist.

Indem ich den Bericht über diesen Theil der Realschule den Realschulfachmännern überlasse, habe ich hier aber hervorzuheben die in gleicher Weise vortrefflichen Maschinenzeichnungen der Realschulen in St. Petersburg, Kiew, Bielowostok, Pskov und Anderer, insofern ich die Ausführung beurtheile. Die Zeichnungen sind sämmtlich sauber gezeichnet, die Querschnitte in der Materialfarbe belegt, unnöthiges und zeitraubendes Tuschen war vermieden, die Coten in der für die Ausführung nothwendigen Zahl lesbar eingetragen, oft auch in dem bei uns gebräuchlichen System der Verhältnisszahlen, — kurz, die Zeichnungen sind, was man in der Praxis „constructiv“ nennt. Allerdings liess sich ein systematischer Gang des Unterrichtes nicht herausfinden; ein Theil der Zeichnungen waren Aufnahmen nach Modellen, theils nach Schröder'schen Modellen, andere, einfache Maschinentheile darstellend, schienen auf Rechnung basirte Constructionen. Auch waren diesen Zeichnungen der Realschulen einige hübsche Zeichnungen für die textile Industrie von der école de métiers zu Lodzi, welche insbesondere eine Webeschule zu sein scheint, beigelegt.

Erwähnung verdient noch die Ausstellung der **école de la Société des beaux arts appliqués à l'industrie zu Helsingfors** in der Specialausstellung Finnland's, einer gewerblichen Abend-schule in ähnlicher Weise, wie wir sie in Oesterreich mit unsern Staatsgewerbeschulen verbinden. Die ausgestellten Gegenstände, so weit sie kunstgewerblicher Natur sind, Holzschnitzereien, Malerei auf Glas und Porcellan etc., ziehe ich principiell nicht in den Kreis meiner Betrachtungen.

Die Fach- und Ornament-Zeichnungen waren für eine Abend-schule recht lobenswerth, auch die geometrischen Zeichnungen waren annehmbar; die Maschinenzeichnungen einfacher Art, nach Vorlagen und ohne Coten, zeigten, dass die junge Schule für diesen Zeichnenunterricht wohl keinen Specialfachlehrer hat. Die Schule zählte nach 5jährigem Bestand im Schuljahr 76/77 im I. Semester 171, im II

Semester 191 Schüler, wovon 54 resp. 65 weiblichen Geschlechtes waren, 88 resp. 85 gleichzeitig Schüler anderer Lehranstalten, 20 resp. 28 Metallarbeiter, 12 resp. 10 Maler, 8 resp. 12 Handelstreibende, 4 Goldarbeiter, 5 resp. 7 Tischler, 5 resp. 4 Zimmerleute, 6 resp. 3 Fabrikarbeiter, 1 resp. 9 Näherinnen, 24 resp. 36 verschiedenen anderen Gewerben angehörten. Der Unterricht wird ertheilt in Freihand- und Ornamentzeichnen, Kalligraphie, Rechnen, geometrischem Zeichnen, darstellender Geometrie, Constructionszeichnen, Modelliren in Thon und Holz, Buchhaltung, Ornament- und Blumenmalen auf Papier, Porcellan und Glas. Die Bilanz der Ein- und Ausgaben war im Jahre 1877 20 574 finnländische Mark, wovon 6000 der Staat, 5000 die Stadt Helsingfors, 7335 Private beitrugen, während 2039 Mark sich als Erlös für verkaufte Schülerarbeiten ergaben. Die Schüler zahlen, wenn sie Gewerbsleute sind, monatlich 2 Mark; die andern 3 Mark Schulgeld. Eine Lehrmittelsammlung und eine Bibliothek für die Schule sind vorhanden und werden jährlich vergrössert.

Die 18 *écoles professionnelles* Finnland's mit 4 Klassen, wovon die obere 2jährig ist, für den Eintritt 13jähriger Knaben bestimmt, zusammen 1688 Schüler zählend, mit Unterricht in der Landessprache, im Deutschen, in niederer Mathematik und Physik und mit 4 wöchentlichen Zeichnenstunden sind trotz ihres Namens keine gewerblichen Lehranstalten, sondern in unserem Sinne Realschulen und gehören daher weiter nicht hierher.

Die eigentliche Ausstellung technischer Schulen Russland's aber war in der Maschinenhalle und bestand hauptsächlich in praktischen Arbeiten der Schüler und in Lehrmittelsammlungen. Da waren vertreten die als Hochschulen bezeichneten: Institut de technologie zu St. Petersburg und die *école technique* zu Moskau. Obgleich so aus dem Rahmen des gewerblichen Schulwesens heraustretend, — dem sie nur insofern angehören, als sie auch in einem 3jährigen, statt des sonst 6jährigen Cursus, Werkmeister aus denjenigen Schülern bilden, welche sich in den 2 ersten Jahreskursen der Bewältigung der theoretischen Aufgaben nicht gewachsen zeigen, aber praktisches Geschick bewähren dürfen — doch diese Schulen hier nicht übergangen werden. Es ist nicht, um eine unmögliche Schilderung der ausgestellten Objecte: einer grossartigen Sammlung technologischer Lehrmittel, welche jedem Techniker das Herz im Leibe lachen machen musste, sowie ausgezeichneten in der Schulfabrik ausgeführter Maschinen zu liefern — derlei kann nur gesehen, nicht beschrieben werden; es ist auch nicht, um die pädagogischen Methoden, nach welchen die praktischen Arbeiten betrieben werden

und wie sie in einer Broschüre des Directors der Moskauer Schule Herrn Della-Vos erklärt sind, hier zu wiederholen; es ist vielmehr, um die Aufmerksamkeit hinzulenken auf die Begründung in derselben Broschüre von der Nothwendigkeit der Verbindung des praktischen Unterrichts mit dem theoretischen an den Schulen für Maschinenbau, eine Begründung, die, wenn sie zutrifft für Hochschulen, um so mehr zutreffend für Gewerbeschulen sein wird. Es heisst dort:

„Unter den verschiedenen Facultäten der Universität war es die medicinische zuerst, die es nöthig fand, mit dem theoretischen Studium praktische Curse unter der Ueberwachung der Professoren und im Schosse der Lehranstalt selbst zu verbinden. Es ist erwiesen, dass das Studium der Anatomie und Chirurgie kein Resultat ergiebt, wenn es nicht begleitet ist durch praktische Belehrungen am Leichnam im Secirsaal.

Heute, im Angesicht der fortschreitenden Entwicklung der exacten Wissenschaften, der Häufung von naturwissenschaftlichen Thatsachen und der Nothwendigkeit experimenteller Versuche, ist das Bedürfniss nach praktischer Schulung fast für die meisten der andern Facultäten der Universität erforderlich geworden. Steht es nicht etwa fest, dass das Studium der Chemie unfruchtbar ist ohne beständige Thätigkeit in den Laboratorien, das Studium der Physik ohne Arbeit mit den Apparaten, das Studium der Physiologie ohne mikroskopische Untersuchungen, das Studium der Botanik ohne Excursionen? Daher kann man ohne vorgefasste Meinung behaupten, dass wir an einer Epoche angekommen sind, wo der praktische Unterricht nothwendig wird als Ergänzung des theoretischen Unterrichtes; denn er trägt in den meisten Wissenschaften bei, die Thatsachen richtig zu stellen und die Gesetze zu bestätigen.

Wenn man aber zugiebt, dass die Universität, bestimmt der Jugend eine hohe Allgemeinbildung zu geben, es nothwendig findet, ihrem Lehrplan praktische Studien hinzuzufügen, mit wie viel mehr Grund ist es zwingend, dass die lediglich einem praktischen Berufsunterricht bestimmten Anstalten alle diejenigen Unterrichtszweige betreiben, die dazu dienen, das Ziel zu erreichen!

Kein Fachmann wird die Wichtigkeit der manuellen Geschicklichkeit in der Bearbeitung des Holzes und der Metalle sowohl für den Ingenieur wie für den Constructeur bestreiten.

Die eigene manuelle Fertigkeit zeigt sich in deutlicher Weise in den Leistungen des Ingenieurs; sie modificirt seine theoretischen Projecte und erleichtert ihm die leichte und billige Ausführbarkeit, indem er allen Schwierigkeiten vorbeugt; sie giebt seinen Schätzungen

Sicherheit und Zuverlässigkeit und sichert ihm das Ansehen und Vertrauen bei seinen Untergebenen.

Von der Nothwendigkeit und Wichtigkeit des Arbeitens mit der Hand für einen angehenden Maschinentechniker wird man überzeugt sein, wenn man weiss, dass die Majorität der technischen Schulen Europa's als Aufnahmebedingung den Nachweis einer Lehrzeit in einer Werkstatt fordert; oder dass man ein Reifezeugniss nur denen ausstellt, welche sich einen bestimmten Zeitraum hindurch in einer einschlägigen Industrie thätig bewegt haben. Es folgt daraus, dass die Fachschulen das praktische Können ihrer Schüler sehr hoch schätzen, dass sie es sogar unerlässlich finden und doch ablehnen, ihnen dasselbe in der Anstalt selbst unter der Aufsicht erfahrener Professoren beizubringen.

Man scheint es vorzuziehen, dass die jungen Männer nach ihrem Austritt aus den Mittelschulen die Praxis in Privatfabriken erwerben; und diese Ansicht würde gebilligt werden können, wenn die Arbeiter unter die sie gestellt sind, sich besonders mit ihrer handwerksmässigen Ausbildung beschäftigen und sie methodisch in die Manipulationen ihres Handwerks einführen könnten. Aber in einer Fabrik gewöhnlicher Art ist das nicht möglich, da deren Arbeiter nicht nach Belieben über ihre Zeit verfügen können und auch nicht die nothwendige Eignung haben, um mit Nutzen das zu lehren, was sie selbst mit Geschick ausführen.

Unter diesen Bedingungen ist der Lernende sich immer selbst überlassen, ohne festen und methodischen Gang, abhängig von den Geschäftsgewohnheiten (routine), und so braucht er eine lange Zeit, um sich die Kenntniss der praktischen Arbeit anzueignen.

Wir fügen ferner noch hinzu, dass ein Lernender, in seiner Eigenschaft als Praktikant, nur selten in einer gewöhnlichen Fabrik seine theoretischen Studien und seine Handarbeit im Zusammenhang betreiben kann; der Gang der zufällig in Bestellung gegebenen Arbeiten und die Vorschriften der inneren Ordnung erheben hiergegen, allerdings von Seiten des Fabrikleiters sehr berechtigte, Schwierigkeiten. Daher ist der junge Mann genöthigt, sich der gemeinsamen Ordnung zu unterwerfen und sich ganz der Werkstatt zu widmen. Diese Unterbrechung in seinem Studium für lange Zeit bringt aber für ihn oft schwere Folgen mit sich.

Hieraus — und wir haben dafür Beweise — schliessen wir, dass der dem Studium vorhergehende Aufenthalt eines Jünglings in einer Werkstatt, unter den erwähnten Bedingungen zugebracht, ihm wenig Vorthail bietet, wenn er ihm sogar nicht vom pädagogischen Stand-

punkt aus schädlich wird. Betrachten wir jetzt den Fall, dass das praktische Können nach Vollendung der Studien gesucht wird.

Es ist sehr vernünftig, dass ein angehender Ingenieur, — aus der Schule mit seinem Diplom austretend und alle die Kenntnisse besitzend, die ihm erlauben, die den Bestandtheilen der Maschinen zugewendete Arbeit und Sorge vollauf zu würdigen, aber in vollständiger Unkenntniss der Einzelheiten ihrer praktischen Ausführung — seine technische Erziehung dadurch vervollständigen soll, dass er sich durch Handarbeit in einer Fabrik in die Praxis einführt.

Nachdem er zuerst die Wahl einer industriellen Branche hat treffen müssen, muss er in der Werkstatt wie ein Lehrling arbeiten, die Mühseligkeiten und Drangsale, die mit dem Anfang verbunden sind, ertragen; Dinge, von welchen es wenig angenehm ist, sich ihnen im Alter eines erwachsenen, an Bildung seiner Umgebung weit überlegenen Mannes zu unterziehen, mit welcher Umgebung er doch gezwungen ist im Verkehr zu sein und ihre Befehle auszuführen.

Es bedarf daher einer grossen Entsagung und grosser Beharrlichkeit, um zu lernen — eine Specialität, an welche er oft gefesselt bleibt, denn er kann seine Lehrlingszeit nicht in mehreren Specialitäten wiederholen.

Wenn ihm aber seine Vermögensverhältnisse das Opfer einer Lehrzeit in einer Fabrik ohne Lohn nicht erlauben, so nimmt er einen bescheidenen Platz in einem Zeichenbureau einer Eisenbahn oder einer Fabrik an und verbringt dort seine Jugend ohne sein theoretisches Wissen zu verwerthen und noch weniger praktische Kenntnisse zu erwerben.

Dies beweist uns wieder, dass der Mangel einer praktischen Ausbildung beim Verlassen der Schule nicht nur den Uebelstand hat, das erste Auftreten des jungen Technikers unsicher zu machen, sondern ihn auch in die Verlegenheit bringt, eine Stelle wieder zu finden in der Specialität, in der er sich ausgebildet hat, so dass er oft durch die Furcht vor dieser Verlegenheit in einer Stellung, die wenig seinen Fähigkeiten entspricht, zurückgehalten wird.

Das ist der Grund, warum wir die Aufmerksamkeit der massgebenden Kreise für den Unterricht an den technischen Schulen in Anspruch nehmen, deren theoretischer Unterrichtsplan tadellos ist, der aber ohne gleichzeitige praktische Arbeit einen nachtheiligen Einfluss auf das erste Auftreten des angehenden Ingenieurs ausübt, während man nicht genug die Anleitung im Gebrauch seiner Kenntnisse vervielfältigen kann, um ihm seinen Wirkungskreis zu erweitern und zu erleichtern, besonders in einer Zeit, welche die Theilung und neue

Theilung der Arbeit mit sich bringt, ein Fortschritt zwar in Rücksicht auf die Billigkeit der Herstellung, aber nicht für die Entwicklung der Intelligenz.

Diese Lücke in der Ausbildung des Ingenieurs ist bis zum heutigen Tage nicht ganz unbemerkt geblieben. Mehrere polytechnische Schulen haben Versuche gemacht, um die praktische Arbeit in ihren Lehrplan einzuführen, aber ihre Versuche sind fast immer gescheitert aus folgenden Gründen:

I. Die Lehrwerkstätten, welche für die praktische Ausbildung der Eleven bestimmt waren, sind fast immer in zu kleinen Verhältnissen angelegt gewesen.

II. Der Unterricht in der Werkstatt wurde nur an wenige Schüler gleichzeitig ertheilt, wegen zu geringer Zahl der Plätze, ferner war er nicht obligatorisch und endlich, um die Wahrheit zu sagen, wurde diese Art des Unterrichtes von der Mehrzahl der Professoren nicht gebilligt.

III. Man hat kaum daran gedacht, den Schülern einen praktischen Unterricht nach besonders wohl überlegtem Plane zu ertheilen, wie derjenige ist, welchen die Schüler in den chemischen Laboratorien erhalten.

IV. Die pecuniären Hilfsmittel, die der Unterhaltung der Lehrwerkstätten zugewendet wurden, waren mehr als zu gering.

V. Die Dauer der Zeit, welche man für das vollständige Studium an den polytechnischen Schulen festsetzte, war unzureichend, um neben der Theorie auch die Praxis der technischen Wissenschaften in gleicher Weise zu berücksichtigen.

Obwohl man gegen die Einführung der praktischen Ausbildung in den hohen technischen Schulen viel Aufhebens gemacht hat, so scheint uns doch, unserer Ansicht nach, dass die veröffentlichten Aufsätze über dies Thema nur zum Zwecke hatten, die schwachen Seiten der Anstalten, von denen sie kamen, zu bemänteln und sich mit der Unmöglichkeit der zwar an sich ausgezeichneten, aber angeblich schwer durchzuführenden Massregeln zu rechtfertigen, und dass man keine Beweise für die Nutzlosigkeit der praktischen Beschäftigung in den Schulen hat beibringen können; denn die Versuche, die man gemacht hat, und die nicht zum Ziele führten, sind nicht ernst gewesen und noch Niemand hat sich entschlossen, im ernstesten Versuch Erfahrungen zu sammeln. Die meisten Versuche sind nicht mit der Energie, Beharrlichkeit und Umsicht unternommen, dass sie zu beweisenden Resultaten hätten führen können.

Wir nehmen bei dieser Bemerkung die *école d'arts et métiers*

in Frankreich aus, die seit lange grosse Lehrwerkstätten besitzen, welche um so besser ausgestattet sind, als die Schüler hier die nothwendige Erziehung empfangen, um sie zu geschickten Werkführern und Werkmeistern heran zu bilden, und als der theoretische Unterricht nicht so hoch angelegt ist, um Ingenieure für Industrie, Maschinenconstruction etc. zu erziehen.

Man kann uns vielleicht einwenden, dass die Stellung des Ingenieurs es mit sich bringe, dass er Arbeiten der Fabrik nur im Grossen zu leiten und nicht mit den kleinen Details der Herstellung sich zu beschäftigen habe.

Wir sind vollständig dieser Meinung; nur bemerken wir, dass in vielen Fällen der Ingenieur doch nicht ausschliesslich mit der Administration beschäftigt ist, die alle seine Zeit beansprucht und ihn zwingt, sich in Allem, was die Ausführung anlangt, auf Untergebene zu verlassen, die zwar geschickt in ihrem Handwerk sind, aber deren oft sehr oberflächliche Kenntnisse ein Hinderniss bilden, um Entdeckungen der modernen Wissenschaften anzuwenden oder nutzbar zu machen, ja selbst um Vervollkommnungen in den Werkzeugen einzuführen, alles Dinge, welche jedoch in den Wirkungskreis des praktischen Ingenieurs gehören.“

Hierauf geht der Bericht darauf über, die grossen Fortschritte zu zeigen, die das russische System in der öffentlichen Meinung anderer Länder seit der Wiener Ausstellung 1873, namentlich in Amerika, Belgien und England gemacht habe, in welchem ersteren Lande es bereits nachgeahmt ist am technologischen Institut zu Boston.

Die Fabrik der technischen Schule zu Moskau, mit Arbeitern auf Löhnung, arbeitet auf Bestellung: Dampfmaschinen, Werkzeugmaschinen, Pumpen, Transmissionen, landwirthschaftliche Maschinen. Sie hat Tischler-, Schlosser-, Montir- und Malerwerkstätten, eine Schmiede mit Dampfhammer und Ventilator; Eisengiesserei mit einem Kupolofen von 50 Centnern Fassungsraum; eine Gelbgiesserei, Bureaux, Magazine. Zwei Dampfmaschinen von 30 und 10 Pferdekraft geben die Betriebskraft. Die Schüler kommen jedoch erst in die Fabrik, nachdem sie in besonderen Lehrwerkstätten für Dreherei, Modelltischlerei, Schlosserei, Schmiedearbeit und Giesserei die manuelle Geschicklichkeit sich angeeignet haben.

Der Unterricht in den praktischen Arbeiten geht, wie schon gesagt, systematisch vor; die einzelnen von den Schülern nach einander herzustellenden Arbeiten sind vorgeschrieben und numerirt. (Der vollständige Lehrgang war in der Ausstellung ersichtlich.)

Um die Zeit möglichst abzukürzen, arbeiten drei neben einander

stehende Schüler zu gleicher Zeit die drei aufeinander folgenden Nummern und treten zusammen, sobald der Werkmeister einem derselben eine Erläuterung giebt, so dass Jeder die Arbeit des Andern entstehen sieht und versteht. Die Schüler, welche zu Werkmeistern ausgebildet werden, arbeiten alle Nummern durch. Das Programm ausführlich wiederzugeben, welches in der angeführten Schrift enthalten ist, müssen wir uns hier versagen und nur noch anführen, dass dieselbe den Grund dafür, dass die Erziehung für praktische Arbeit an den Schulen bisher so wenig beachtet worden, darin findet, dass eben ein principieller methodischer Unterrichtsgang der praktischen Arbeit noch überall unbekannt sei.

Neben den Hochschulen hatten zwei technische Schulen niederen Ranges ihre Ausstellung von Schülerarbeiten; die der *école de métiers* zu Tscherepowetz beschränkte sich auf kleine Eisen- und Holzarbeiten und erlaubt daher kein Urtheil. Die **école de métiers des Cäsarowitsch Nicolaus** zeigte sehr schöne Arbeiten in Holz und Eisen, namentlich Mobilien mit theilweise sehr schönen Schnitzereien, und auch Schülerzeichnungen, aus denen die schnellen Fortschritte der ganz vom Rohen beginnenden Schüler ersichtlich waren. Dies gilt sowohl von dem Freihandzeichnen, von dem Zeichnen gerader Linien und Figuren auf punktirtem Papier beginnend und bis zu schwierigen Arbeiten nach Gipsen führend, als von dem Linealzeichnen, das mit einem vollständigen Cursus der darstellenden Geometrie abschloss. Von Maschinenzeichnungen waren nur die einfachen Elemente vorhanden, da die abschliessende Klasse für die Schule noch fehlte; diese aber zeigten dieselbe nüchterne und verständige Darstellungsweise, wie ich sie schon in den Fachklassen der Realschule zu loben hatte. Aus den officiellen Mittheilungen, die der Aufseher auf Wunsch verabfolgte, führe ich folgende Daten an, um zu zeigen, in wie hohem Stile man die Aufgabe des gewerblichen Schulwesens in Russland auffasst und in welcher Weise man dort die Aufgabe zu lösen sucht:

Das Terrain der Schule, dessen Pläne in der Ausstellung des Unterrichtes auslagen, ist von der Regierung geschenkt; das Gebäude mit Einrichtung ist mit einem Kostenaufwand von 425 000 Rubel erbaut, wovon 200 000 die Société de l'Asile, 75 000 der Staat, 75 000 die Stadt Petersburg beigetragen haben und 30 000 durch Private aufgebracht wurden.

Die Schule ist Internat und für die Aufnahme von 300 Schülern berechnet. Die jährlichen Kosten sind mit 95 000 Rubel festgesetzt; davon trägt der Grossfürst Thronfolger 3000, die Regierung 25 000

und die Stadt 25 000. Der Rest wird gedeckt durch die Einnahmen der Schule und durch die Société de l'Asile. Die Stadt hat 100, die Société 38 Freiplätze zu vergeben. Für 12 Schüler trägt der Grossfürst und für einen seine Gemahlin die Kosten; die übrigen Schüler zahlen jährlich 250 Rubel. Die Aufnahme erfolgt mit vollendetem 12. Jahr auf Grund einer Aufnahmeprüfung.

Dem Vortragsunterricht sind durchschnittlich 82 Stunden in 5 Klassen gewidmet, nämlich:

Für russische Sprache	21
„ Arithmetik	14
„ Religion	9
„ Geometrie	8
„ Geschichte	5
„ Geographie	4
„ Kalligraphie	5
„ Naturgeschichte	3
„ Physik und Mechanik	9
„ Technologie des Holzes und Eisens	4.

Hierzu treten noch 5 Std. Singen, 6 Std. Turnen und 41 Std. Zeichnen. Das Schwergewicht der Vortragsunterrichte fällt in die unteren Klassen, während in den 3 oberen Klassen täglich 4 Stunden mit Ausnahme des Samstags, sowie 14 ganze Tage vor den Ferien für die Werkstätte verwendet werden. — In der Anstalt werden erzogen: Kunsttischler, Modelleure, Drechsler, Holzschnitzer, Schlosser, Metaldreher, Klempner, Schmiede und Maschinenbauer.

Nach einem besonderen, dem der Moskauer technischen Schule ähnlichen, Plane wird bei diesem praktischen Unterricht vorgegangen. Eine saubere und präzise Arbeit, ein geschickter Gebrauch der Werkzeuge ist das angestrebte Ziel.

Die Schule effectuirt auch Bestellungen, aber nur in so weit es in den Gang des Unterrichtes passt. Nur Schüler, welche in der Schule vollen Erfolg haben und geschickt in der Ausführung ihres besonderen Berufes sind, werden zu den Bestellungsarbeiten zugelassen.

Schüler, welche den Cursus absolvirt haben, können noch 2 Jahre zur weiteren, lediglich praktischen Ausbildung in ihrem Berufe als „Junggeselle“ (apprenti-ouvrier) in der Anstalt verbleiben. Der mit mehr oder weniger Erfolg vollendete Cursus giebt das Recht auf ein von der Société ausgestelltes Diplom als „Werkmeister“ oder als „zweiter Werkmeister“.

Die russische Ausstellung, so wenig sie ein vollständiges Bild des

gewerblichen Unterrichtes in Russland darbot, lehrt aber doch unzweifelhaft, dass die Erziehung für das Gewerbe in Russland als eine ernste und wichtige Aufgabe aufgefasst und dass mit grossen Mitteln der Lösung dieser Aufgabe nahegetreten wird. Ja noch mehr. Die Principien dieses Unterrichtes scheinen auf einer genauen Kenntniss des deutschen wie französischen technischen Unterrichtswesens zu basiren und die Vorzüge beider mit einander verschmelzen zu wollen, indem sie die Methode des theoretischen Unterrichtes und des technischen Zeichnens von den Deutschen, die Methode der praktischen Ausbildung von den Franzosen entnommen haben. Als Resultat der Ausstellung kann ausgesprochen werden, dass Russland auf dem besten Wege ist, in Bezug auf sein gewerbliches Schulsystem allen übrigen europäischen Staaten den Rang abzulaufen.

Cap. III.

Gewerbliches Schulwesen Belgien's auf der Weltausstellung.

Belgien ist bekanntlich ein hoch industrielles Land und man wird daher die Ausstellung mit der vorgefassten Meinung betreten, ein sehr ausgebreitetes und entwickeltes gewerbliches Schulsystem zu finden, zumal da diesem Schulsystem ein zwar niemals meines Wissens nachgewiesener, aber allgemein verbreiteter Ruf vorangeht. In der That wurde man in dieser Annahme bestärkt, wenn man die Grösse des Raumes, welche den écoles industrielles zugewiesen war und das anspruchsvolle Auftreten, welches auf viele Quadratmeter grosser Wandfläche der Welt Schülerzeichnungen vorführte, mit oberflächlichem Blick prüfte. Aber ein tieferes Studium der Ausstellung macht diesen Eindruck ganz zu Nichte und es muss ausgesprochen werden, dass, wenn von der Ausstellung her auf das belgische Gewerbeschulwesen ein richtiger Schluss gemacht werden kann, in keinem der Industriestaaten Europa's das Gewerbeschulwesen auf einer so niederen Stufe der Entwicklung steht, als gerade in Belgien.

Nur ungern schreibe ich diese Behauptung nieder; denn ich bin mir wohl bewusst, welche Waffe ich mit derselben den einflussreichen Gegnern der Gewerbeschulen, die wir leider in Oesterreich noch haben, gegen uns in die Hand gebe, eine Waffe, die kaum unbenutzt bleiben dürfte. Ich habe daher auch in der belgischen Ausstellung eifrig nach Anhaltspunkten dafür gesucht, dass mein Eindruck ein irriger sei, aber vergeblich. Da es nun meine Pflicht ist, meinen Bericht nicht

mit den Farben zu färben, in denen ich die Dinge zu sehen gewünscht hätte und in dem festen Vertrauen von dem Werthe eines ausgebildeten Gewerbeschulsystems — dessen Werth, wenn auch der Mangel scheinbar hier und da sich nicht geltend macht, mir gerade in dieser Weltausstellung mit tausend Zungen gepredigt erscheint und in Ländern wie Deutschland, Frankreich, England über alle Discussion erhaben ist — habe ich hier nichts Anderes zu thun, als meinen subjectiven Eindruck wahrheitsgetreu wiederzugeben. *)

Den Uebergang von den an die zwei Staatsuniversitäten und die zwei freien Universitäten des Landes angehängten technischen Specialschulen mit zusammen 914 Schülern zu den 31 von dem Staate subventionirten écoles industrielles mit 7559 Schülern, welche aber fast alle nur Abend- und Sonntagsschulen zu sein scheinen, bildet nur die eine, wenigstens die einzigste vom Staate subventionirte, Tagesgewerbeschule: die Provinzialschule für Industrie und Bergbau von Mons im Hennegau mit 119 Schülern. Vielleicht, dass diese Lücke durch die écoles libres d. h. solche, welche vom Staate weder subventionirt noch in ihrem Programm beschränkt werden, ausgefüllt wird; eine Annahme, die nicht absolut unwahrscheinlich ist, da z. B. auch den 6654 Schülern, welche die unter Staatsaufsicht stehenden Mittelschulen besuchen,

*) Vielleicht, dass ein Studium der Verhältnisse in Belgien selbst einen Schlüssel zu dem scheinbar vorliegenden Widerspruch finden lässt. Vor mir liegt ein sehr lesenswerther Bericht über eine derartige Studienreise nach Belgien, herausgegeben vom Ministerialsecretär im k. k. Handelsministerium Herrn Bela, Freiherr v. Weigelsberg, Wien, Hof- und Staatsdruckerei 1874. In demselben wird der grosse, vortheilhafte Einfluss der Gewerbeschulen auf die belgische Industrie wiederholt gerühmt, und es ist begreiflich, dass der Herr Verfasser, der ja nicht Gewerbeschulmann ist und daher den Rapport zwischen diesen gerühmten Erfolgen und den Einrichtungen und Leistungen der Schulen nicht prüfen konnte, diesen Eindruck empfangen hat, den man ja in den competenten Schulkreisen des Landes selbst haben wird, anderenfalls man das Schulsystem ändern würde. Dass auch ein unzulänglich eingerichtetes Gewerbeschulwesen nicht ohne vortheilhaften Einfluss auf die Industrie sein wird, ist ja unzweifelhaft. Nur möchte die selbst bewiesene Thatsache, dass ein Schulsystem Erfolge nachzuweisen hat, noch lange kein Beweis dafür sein, dass das System selbst gut ist und verbessert nicht weit erheblichere Erfolge mit sich bringen würde.

Die thatsächlichen Angaben des angeführten Berichtes in Bezug auf die Einrichtungen der Schulen stimmen mit meinen Beobachtungen auf der Ausstellung bis auf geringe Einzelheiten, welche den Veränderungen in der Zwischenzeit zuzuschreiben sein werden, überein, was mir eine gute Controle des beiderseitigen richtigen Sehens zu sein scheint. Eine Bestätigung, meines Urtheiles über die belgische Ausstellung finde ich übrigens zu meiner grossen Beruhigung in dem schon in dem Vorwort erwähnten Berichte des Herrn Ingenieur S. Gottlob, Fachvorstand an der Staatsgewerbeschule zu Pilsen.

10 150 Schüler in solchen „freien“ meist geistlichen Schulen gegenüberstehen, und eine Annahme ferner, welche durch die Ausstellung wenigstens einer geistlichen Schule, der École professionnelle des Frères chrétiens zu Malonne unterstützt wird. Vielleicht auch, dass die technischen Specialschulen an den freien Universitäten dem Bedürfniss eines mittleren technischen Unterrichtes Rechnung tragen, — der Staat wenigstens scheint keine Opfer weiter in dieser Richtung zu bringen.

Es kann allerdings auch nicht mit Sicherheit behauptet werden, dass alle diese 31 écoles industrielles wirklich Abend- und Sonntagschulen sind; es kann nur gesagt werden, die Schulen, welche ausgestellt hatten, die von Brüssel, Lüttich, Monceau a/Sombre, Namur, Châtelet und Charleroi waren es, und desgleichen muss ich aus der Einsicht in die allerdings sehr knappen Reglements die 23 Schulen zu Antwerpen, Courtrai, Furnes, Ostende, Renaix, Jamioulx, Jumet, Pâturages, St. Ghislain, Soignies, Huy, Seraing, Verviers, Hasselt, Louvain, Houdeng, Brügge, Morlanwelz, Marchienne au Pont, Ath, Gent, Arlon und Nivelles dafür halten. Bei der Schule in Tournay scheint ein praktischer Unterricht mit dem theoretischen verbunden und der Unterricht ganztägig zu sein; denn es werden die dort befindlichen 130 Schüler in 4 Klassen als 42 Interne und 88 Externe angeführt und die Verbindung einer Maschinenwerkstatt, einer Giesserei und selbst einer Kesselschmiede mit der Schule erwähnt; über die 3 noch fehlenden Schulen habe ich nichts, nicht einmal ihren Sitz erfahren können.*)

Wenn man berücksichtigt, dass die écoles industrielles, so viel sie auch Abend- und Sonntagsschulen sein mögen, nur technischen Unterricht zum Ziele haben; dass der allgemeine Fortbildungsunterricht nach officielltem Bericht in 1623 Communalschulen an 66 979, in 112 privaten aber der Staatsaufsicht unterworfenen Schulen an 7688, in 880 freien Schulen an 130 006, mithin im Ganzen an 204 673 Arbeiter (adultes) ertheilt wird, so wäre die Zahl der 31 Schulen mit 7559 Schülern, respectabel genug und würde immerhin eine Werthschätzung des gewerblichen nur auf anderen Wegen erreichten Unterrichtes zeigen, zumal da die vom Staat, Provinz, Commune und Privaten aufgewendeten Geldbeiträge sehr bedeutend sind, wenn diese Schulen ein ihrer zugemessenen Zeit entsprechendes Lehrprogramm verfolgen würden. Aber hier gerade scheint mir die

*) In dem oben erwähnten Bericht des Herrn von Weigelsberg wird noch Ypres als Sitz einer Industrieschule angegeben.

Achillesferse des belgischen Schulsystems zu liegen. Nüchterne Schulmänner schütteln schon den Kopf über die Lehrprogramme unserer österreichischen und deutschen gewerblichen Abendschulen, weil sie den Lehrstoff als viel zu gross zu der Vorbildung der Schüler und zu der zugemessenen Zeit ansehen und sich keinen Erfolg von einem so wenig gründlichen Unterricht versprechen. Aber die überschwenglichsten Lehrprogramme dieser Abendschulen sind bescheiden gegen diejenigen der écoles industrielles zu Belgien.

Da hatte ausgestellt die mit dem königlichen Museum der Industrie verbundene:

École industrielle zu Brüssel. Eintrittsbedingung ist ein Alter von 14 Jahren, Fertigkeit im Lesen, Schreiben, Rechnen und in den Elementen des Zeichnens.

Die Schuldauer ist während 3 Jahre von October bis Mai, also 7 Monate, mit so viel vorgeschriebenen Ferialtagen, dass im Ganzen ein 150tägiger Unterricht resultirt. Die tägliche Unterrichtszeit ist von 8—9¹/₂ Uhr; davon ist eine Stunde für Vortrag (leçon), eine halbe Stunde für Prüfungen (interrogations) vorgesehen.

Im 1. Jahr gilt folgendes Programm: Arithmetik 25, Algebra 5, Geometrie 50, Trigonometrie 10, Hygiäne 30, Freihandzeichnen 30 Stunden.

Im 2. Jahr: Physik 50, Mechanik 30, darstellende Geometrie 30, Buchführung 10, Freihandzeichnen 30 Stunden.

Im 3. Jahr: Chemie 90, Dampfmaschinenlehre 30, volkswirtschaftliche und gewerbliche Gesetzkunde 30 Lectionen.

Sind an sich diese Stundenausmasse für einen germanischen Schulmann geradezu verblüffend (Algebra in 5 Lectionen!), so wird bei Einsicht in das detaillirte Lehrprogramm und in die autographirten Lehrhefte das Erstaunen, wenn möglich, noch gesteigert. Z. B. fand ich in dem nach 5 Lectionen eingetheilten Lehrheft für Algebra als Aufgabe nach der vierten Lection die Gleichung

$$\frac{x}{a-b} = \frac{2x+b}{2a^2-b^2}, \text{ nach der 5. Lection Gleichungen mit 3 Unbe-}$$

kannten. Das Lehrheft in Trigonometrie enthielt 24 Seiten: Auflösung schiefwinkliger Dreiecke mit Benutzung von Logarithmen; das Lehrheft in darstellender Geometrie enthält 185 Seiten mit Figuren.

Das Lehrprogramm, welches auslag, ertheilt beispielsweise folgende Instructionen: Elementare Geometrie und Trigonometrie, besonders in Rücksicht auf ihre Anwendungen auf die Industrie, auf Aufnahme von Plänen, auf die Feldmesskunst und das Nivelliren.

Linearzeichnen, angewendet auf Maschinen, Bauconstructionen in Metall, Holz und Stein, auf Entwerfen von Maschinen und den Bau von Fabriken.

Darstellende Geometrie in ihren Anwendungen auf die Aufnahme von Maschinen, auf Steinschnitt, Zimmerconstructionen (*à la charpente*) und auf Perspective.

Elemente der Physik mit eingehender Berücksichtigung der Heizung, der Construction der Oefen und Schornsteine; der Elektricität in ihren Anwendungen auf Telegraphie, Uhren, Galvanoplastik, als Motor etc.; des Lichtes und seiner Anwendung auf Linsen, Heliographen etc.

Elemente der technischen Mechanik mit besonderer Berücksichtigung der belebten und nicht belebten Motoren; die Arbeit der Kraft, des Windes und des Wassers; die Mühlen, Wasserräder, Turbinen; die Pumpen, die Wasserhaltungsmaschinen etc.

Dampfmaschinenlehre: Stationaire und locomobile Maschinen, die Locomotiven und Dampfschiffsmaschinen mit besonderer Berücksichtigung der Kessel, ihrer Aufstellung, ihrer Wartung, der Unglücksfälle, zu denen sie Veranlassung geben können; die einschlägigen Gesetze und Vorschriften.

Die Elemente der unorganischen und organischen Chemie, besonders in Rücksicht auf die verbreitetsten Industrien: Stärkefabrikation, Bäckerei, Brauerei, Brennerei, Zuckerfabrikation und -Raffinerie, Papierfabrikation, Oel-, Seifen- und Lichterfabrikation, Firnisse, Säuren, chemische Producte, Glasfabrikation, Töpferei, Porcellan- und Fayencefabrikation, Bleicherei, Färberei und Appretur der verschiedenen Gewebe etc.

Ausserdem hat die Schule 2 Specialcourse, einen Cursus in Maschinenzeichnen täglich von 10—12 U. Mittags und einen Cursus Bauzeichnen, sonntäglich 3 Stunden; beide Curse von October bis August dauernd mit folgendem Programm:

a) für Maschinenzeichnen. Dieser Cursus, welcher bestimmt ist für junge Leute, die keine Kenntniss dieser Zeichenart besitzen, dauert 2 Jahre. Es wird damit begonnen, den Schüler geometrische Figuren und einfache Maschinentheile nach Vorlagen in gleichem oder verändertem Massstab copiren zu lassen; dann haben die Schüler selbst Ansichten, die in den Vorlagen nicht enthalten sind, darzustellen; darauf haben sie Maschinentheile nach der Natur aufzunehmen und nach dem Croquis entweder einzeln oder zusammengesetzt zu zeichnen; endlich lernen sie das Tuschen nach Vorlagen und nach der Natur.

b) für Bauzeichnen. Zweck des Cursus ist, den Arbeitern im Baufach — Maurern, Steinmetzen, Tischlern, Kunsttischlern, Stuckarbeitern, Schlossern, Marmorschneidern etc. — die Kenntniss des geometrischen Zeichnens zu geben, dessen sie bedürfen, um die Pläne des Architekten zu verstehen; sie, wenn nöthig, zu copiren und aus ihnen die für ihren Beruf erforderlichen Detailzeichnungen herauszunehmen. Es wird damit begonnen, ihnen die unerlässlichsten Elemente der Geometrie zu zeigen; dann zeichnen sie nach sehr einfachen Vorlagen, um sich die Beziehungen der geometrischen Darstellungen von Plänen in Ansichten und Schnitt zu verdeutlichen; endlich machen sie davon an Plänen einiger Baulichkeiten Anwendung, aus denen sie die Details, jeder in Bezug auf seinen Beruf, herauszeichnen.“

Es ist auffallend, wie bescheiden diese Programme im Verhältniss zu denen der eigentlichen Industrieschule sind; es ist fast unglaublich, dass sie derselben Anstalt angehören.

Die Schule giebt folgende Statistik ihres Besuches; bei welcher auffällt die grosse Differenz der Zahl der am Anfang des Jahres eintretenden und der bis am Ende jedes Curses ausharrenden Schüler, und namentlich der in die Schule im 1. Cursus eintretenden und nach Absolvirung des letzten Curses austretenden Zöglinge; ferner der Umstand, dass die grösste Zahl der Schüler den sonntägigen Baucursus besucht. *)

Schülerfrequenz.

Schuljahr	I. Jahr.		II. Jahr.		III. Jahr.		Bauzchn.		Maschzchn.	
1871	112	41	42	27	91	66	86	50	23	24
1872	177	80	36	24	54	40	123	60	17	14
1873	224	92	65	44	64	41	132	64	11	6
1874	218	113	80	66	44	33	200	120	13	13
1875	251	109	97	71	43	27	247	140	19	12
1876	224	102	123	100	45	30	226	140	13	12
1877	183	?	108	?	53	?	232	?	17	?

*) Die zwei bei einander stehenden Zahlen jeder Spalte geben die Zahl der Schüler beim Beginn und beim Ende des Cursus.

Die besprochene Industrieschule nahm einen grossen Raum ein; an der Wand waren viele Maschinen- und Bauzeichnungen; auf den Tischen lagen mehrere Mappen aus. Ueber die Leistungsfähigkeit der Schüler aus der eigentlichen Anstalt zu urtheilen, war aber fast gar kein Anhaltspunkt vorhanden. Von den ersten beiden Klassen lagen die sogenannten Concursarbeiten d. h. am Ende des Jahres gefertigte Wettzeichnungen aus. Die 1. Klasse hatte ein Eichenblatt zur Aufgabe, wie es scheint, nach der Natur; die beste Arbeit war mit 24 Points von der Bestzahl 30 beurtheilt, war aber eine noch recht mässige Leistung. Die 2. Klasse zeigte ein Blattornament und hatte die beste Arbeit 14 von der Bestzahl 15 Points; aber auch diese war eine geistlose Copie, mit unschönen Linien; desgleichen zeigten die geometrischen Zeichnungen, geometrische Körper in Perspective, die beste mit 11 von 15 Points beurtheilt, keine grössere Fertigkeit, als sie auch und vielleicht in noch höherem Grade in unsern Lehrlingsschulen vorkommt.

Alle übrigen Zeichnungen schienen aus den Specialkursen zu stammen und muss anerkannt werden, dass, wenn auch einige ausgesuchte Zeichnungen an der Wand hingen, doch in den Mappen mit grosser Ehrlichkeit auch die schlechten Zeichnungen Platz gefunden hatten.

In Rücksicht darauf, dass die Schüler ohne Vorkenntnisse eintreten, und in Rücksicht auf die kurze Zeit waren die technischen Zeichnungen annehmbar und war ein Fortschritt der einzelnen Schüler, welche den Cursus regelmässig besuchten, sichtbar; absolut genommen hingegen liessen sie viel zu wünschen übrig. Bei den Zeichnungen an den Wänden that die Farbe das Meiste, namentlich bei den Maschinenzeichnungen, die oft in jener veralteten, aber den Laien bestechenden Bildermanier ausgeführt waren, welche die französischen Vorlagewerke unter dem Titel „lavis“ pflegen. Die Maschinenzeichnungen in den Mappen zeigten oft, dass die Aufgaben zu schwer für den Schüler und auch oft nicht verstanden waren; häufig waren Blätter sowohl ohne Coten als auch ohne Massstab. Die Bauconstructions-Zeichnungen, an sich ganz hübsch, wiederholten sich bis in die Details so genau, dass sie Copien nach Vorlagen zu sein schienen.

Eine grosse Tischfläche mit entsprechender Wand nahm die

École industrielle in Lüttich ein. Auch diese Schule nimmt Knaben auf vom vierzehnten Lebensjahre an und ertheilt durch 3 Jahre einen täglich 2stündigen Abendunterricht. Das Lehrprogramm ist beschränkter wie bei der Brüsseler Schule, aber immerhin für die kurze Zeit noch vielversprechend genug.

Der Unterricht erstreckt sich auf elementare Mathematik (Arithmetik und Geometrie) und darstellende Geometrie mit ihren Anwendungen auf die Industrie; allgemeine und angewandte Physik und Chemie; elementare und angewandte Mechanik; Elemente der Mineralogie; Zeichnen, namentlich Maschinenzeichnen und Hygiäne. Mit der Schule ist noch ein besonderer Cursus für Heizer verbunden. Die Ausstellung bietet nur Gelegenheit, die Schule in Hinsicht ihres Zeichnenunterrichtes kennen zu lernen.

Es ist das Programm des Maschinenzeichnens in folgenden Worten durch Anschlag auseinandergesetzt:

„I. Einleitung.

1. Die Maschinentheile, bestehend in Zapfen, Zapfenlager, Pleuelstange, Kurbeln. Diese Vorarbeiten haben den Zweck, die Schüler zu üben, mit der Reisschiene, dem Winkel und Zirkel umzugehen und sie an accurates Zeichnen zu gewöhnen.

2. Grundsätze der Schattenlinien.

3. Grundsätze des Schlagschattens.

4. Die elementaren Grundsätze der Perspective.

Bemerkung: Dieser Lehrstoff ist gefolgt durch eine der wichtigsten Partien der darstellenden Geometrie und seiner Anwendungen auf die Industrie, nämlich von den Durchdringungen und von abwickelbaren Oberflächen, um den Arbeitern die Umrisse zu zeigen, nach welchen die Körper vorher zugeschnitten werden müssen, um strenge den Durchdringungen zu genügen. Diese Anwendungen sind besonders wichtig zur Herstellung von eisernen und kupfernen Kesseln für Blecharbeiter, Spengler und Modelltischler. Um die Erklärung der Zeichnungen dieser Art zu erleichtern ist es manchmal nützlich, den Schülern Schablonen zu zeigen, an welchen sie sich leicht über die Abwickelungen Rechenschaft geben können.

5. Abwicklung von Cylindern und von Schraubenlinien mit Anwendung auf die Schlangenlinien, windschiefe Flächen, flachgängige und scharfgängige Schrauben.

6. Verzeichnung von Verzahnungen von Stirnrädern mit innerem und äusserem Eingriffe, mit Eisen- und mit Holzzähnen.

7. Verzeichnung von Zahnstange und Getriebe.

8. Verzeichnung der Schraube ohne Ende mit Stirnrad.

9. Schraube ohne Ende mit Schraubenrad.

10. Kettenzahnräder.

11. Verzeichnung konischer Räder mit Eisen- und mit Holzzähnen.

12. Verzeichnung von Schraubenrädern.

13. Evolventenräder.
14. Elliptische Räder.
15. Construction der Holzmodelle der Räder.
16. Desgl. der Kernformkästen.
17. Verzeichnung verschiedener Arten von Exentrics.

Bemerkung: Die Verzeichnung aller oben beschriebenen Gegenstände des Unterrichtes geschieht nach dem Vortrag und den Weisungen des Lehrers. Die Modelle, welche die Schüler zur Verfügung haben, können ihnen als Anhaltspunkt dienen. Diese Unterrichtsmethode zeichnet sich dadurch aus, dass sie die Art des Maschinenzeichnens verwirft, welches nur ein slavisches und geläufiges Copiren von Vorlagen zum Ziele hat.

II. Aufnahme von Maschinen, Anwendungen und Zusammenstellungen.

Bemerkung: Bis dahin haben die Schüler sich lediglich mit den Zeichnungen von mechanischen Vorgängen beschäftigt, die mit der geometrischen Construction der Hauptorgane zusammenhängen. Da dieses Vorstudium von grosser Wichtigkeit, ist es unerlässlich, sich ganz besonders dabei aufzuhalten; um so mehr, als es die Basis der Maschinenconstruction bildet, denn es umfasst nicht nur die Form der Gegenstände, sondern auch die Verhältnisse, welche ihnen passend gegeben werden müssen. Seine Anwendungen sind sehr zahlreich bei den Maschinen, welche nur gut durchdachte Combinationen dieser mechanischen Glieder (agents) sind und die bis zu diesem Punkt vorgeschrittenen Schüler können nun zum Studium der Maschinen und ihrer Zusammensetzungen geführt werden.

A. Aufnahme von Maschinen.

Cotirte Skizzen aus freier Hand nach Maschinentheilen und ganzen Maschinen gezeichnet. Aeussere Ansichten und nothwendige Schnitte, um die Einrichtung im Innern verständlich zu machen. (Folgt eine weitläufige Erklärung dieses, jedem angehenden Techniker geläufigen Vorganges.)

B. Darstellung der Maschinen in vorgeschriebenem Massstabe mit den nöthigen Angaben, um nach diesen Zeichnungen die Maschinentheile wieder anfertigen zu können. Diese Arbeit ist begleitet von Unterweisungen über den Gang und die Beziehungen der einzelnen Theile unter sich.

C. Unterweisung in den verschiedenen Arten der Dampfvertheilung.

1. Skizzen und genaue Darstellung aller (?) Dampfvertheilungen in bestimmtem Massstab.

2. Geometrische Darstellung und Regulirung.“

Mit diesem Programm correspondiren die Zeichnungen an der Wand, welche recht gut gezeichnet und auch nach einfacher constructiver Weise durchgeführt und mit ausreichenden Masszahlen ausgestattet waren; nur sind meines Dafürhaltens die Schattenlinien überflüssig. Die nach Aufnahme gezeichneten Maschinen sind oft complicirter Art: Dampfmaschinen, Pumpen, Gebläse, Dampfhämmer, Werkzeugmaschinen. Die Zeichnungen von Steuerungen zeigen das Gesetz der Dampfvertheilung durch die beigesetzten Diagramme. Auch sind Zeichnungen von Gegenständen ausserhalb des Programmes vorhanden, als Bauzeichnungen, z. B. der Plan eines Wohnhauses in Façade, Grundriss und Schnitten; einige Capitäle; Thüren und Fenster; ferner Pläne von industriellen Etablissements, als z. B. ein Gasofen für 7 Retorten, eine Bessemer-Birne, ein Hochofen, ein Puddelofen. Endlich ist ein recht hübsch gearbeitetes Modell eines gothischen Thurmdaches mit sauber geschnitztem Masswerke den Zeichnungen beigelegt.

Wenn man nun auch im Wesentlichen mit dem oben entwickelten Programm einverstanden sein und nicht leugnen kann, dass dasselbe in den ausgestellten Arbeiten durchgeführt ist, so wird man doch billig Zweifel hegen müssen, dass diese ca. 90 Blatt Zeichnungen die normale Schülerleistung repräsentiren. Eine Schule, die diese Leistungen bei 14jährigen Knaben ohne andere als die Volksschulbildung in 3 Jahren in wöchentlich 4 Stunden (diese Zahl ist im Lehrplan angegeben) erzielte, wäre nicht nur ein Muster, sondern auch ein Wunder, und an Wunder glauben wir in unserm Jahrhundert nun einmal nicht mehr.

Die École industrielle zu Monceau. Nach einem ausliegenden Bericht hat die Schule zwei 3jährige unentgeltliche Curse, einen an den Abenden der Wochentage, einen an den Sonntagen.

Das Programm der Abendschule ist:

I. Jahr. Französische Sprache, Handelslehre und Buchführung, Arithmetik und Algebra, ebene Geometrie und Feldmessen, allgemeine Physik und Zeichnen.

II. Jahr. Französische Sprache, Handelslehre und Buchführung, Geometrie des Raumes, technische Physik und Zeichnen.

III. Jahr. Handelslehre und Buchführung, angewandte Mechanik, bürgerliche und technische Baukunde, Zeichnen.

Für die Sonntagschule scheint annähernd derselbe Plan zu gelten. Die Frequenz stellte sich:

Im Wochencursus.					
	1873	1874	1875	1876	1877
Französisch	36	39	72	67	69
Arithmetik	40	38	83	72	70
Handelslehre	34	41	85	68	69
Algebra	—	8	4	9	12
Geometrie	—	8	4	11	14
Zeichnen	85	65	107	148	174

Im Sonntagskursus.					
	1873	1874	1875	1876	1877
Arithmetik	9	7	10	8	7
Algebra	—	—	7	7	6
Geometrie	9	7	10	8	6
Handelslehre	3	7	10	12	16
Mechanik	—	—	—	12	16
Metallurgie	—	—	—	14	12
Bergbau	—	—	—	—	28
Zeichnen	58	59	62	86	115

Auffällig ist, dass über die Frequenz der Unterrichte: Physik, Mechanik, Baukunde an der Abendschule Angaben fehlen.

Das Zeichnenprogramm ist für das II. Jahr: Geometrisches Zeichnen; darstellende Geometrie; Perspective; Maschinenzeichnen als flach- und scharfgängige Schrauben, Schraubenmutter, Schlangenlinien, Verzahnungen, Excentriken; Zeichnen nach Modellen einiger Maschinentheile, als Hähne verschiedener Sorten, Achsen, Kurbeln, Pleuelstangen, Balanciers, Parallelogramme, Kolben, Schwungräder, Regulatoren, Cylinder, Schieber etc.

Alle diese Maschinentheile werden nach Modellen aus freier Hand gezeichnet, die Croquis werden cotirt, dann in einem gegebenen Massstab mit Hilfe von Lineal und Zirkel wieder construiert.

Für das III. Jahr: Zeichnen von Maschinen verschiedener Systeme. Wasserräder, verschiedene Motoren; Schatten und Tuschübungen, — Steinschnitt, Zeichnungen für Schlosserei, Zimmerei, Tischlerei etc. — Die Verbindungen (Assemblages).

Ist dieses für eine Abend- und Sonntagsschule allzu reichhaltige Programm dem der Lütticher Schule ähnlich, so stehen doch die ausgestellten Zeichnungen nicht auf gleicher Höhe. Etwa 30 Zeichnungen an der Wand, in der Mitte als Prachtstück eine grasgrüne Locomotive mit Tender, und etwa 20 Zeichnungen in der Mappe, entsprachen den Resultaten, wie wir sie in österreichischen und deutschen Abend- schulen mindestens auch erzielen. Dabei spielt die Farbe eine

grössere Rolle, als sie sollte und selbst bei den Werkzeichnungen fehlten oft Massstab und Coten.

Die **École industrielle zu Chaleroi** hat wie die vorige Schule eine Abtheilung für Abend- und eine solche für Sonntagschüler. Aus dem ausgelegten Bericht über das Schulwesen der Stadt Charleroi im Schuljahr 74/75 entnehme ich folgende Angaben: Die Abendschule wurde von 153, die Sonntagsschule von 766 Schülern besucht. Diese 919 Schüler waren ihrer Profession nach Bergleute 232, Privatbeamte (Employés) 129, Schüler der Volksschulen 103, Maschinenschlosser 63, Schmiede 32, Tischler und Zimmerleute 31, Schüler von Mittelschulen 32, Drechsler 29, Maurer 24, Verputzarbeiter 23. Der Rest vertheilte sich auf die übrigen Gewerbe.

Das Schulgeld ist für jeden nicht in Charleroi zuständigen Schüler 6 fr.; 386 Schüler zahlen das Schulgeld, für 439 Schüler zahlten die Gemeinden, zu denen die Schüler gehörten. Der Staat leistet einen jährlichen Zuschuss von 6 700 fr.; die jährliche Bilanz der Ein- und Ausgaben war in den Jahren

1870	1871	1872
18 021.12 fr.	18 226.66 fr.	17 924.34 fr.

Ausser Preisen von Privatpersonen kamen 1290 fr. als Belohnungen an diplomirte Zöglinge zur Vertheilung, welche die Genossenschaft der Schmiede (maîtres de forges) und die Gesellschaft zur Förderung nationaler Industrie spendete.

7 Abend- und 52 Sonntagsschüler haben ein Fähigkeitszeugniss nachgesucht, von denen dasselbe 6 mit besonderer Auszeichnung, 17 mit Auszeichnung, 27 mit genügendem Erfolge erlangt haben; 9 wurden zurückgewiesen. Von den ausgestellten etwa 60 Zeichnungen gilt, soweit sie Maschinenzeichnungen waren, dasselbe wie von der Schule zu Monceau; doch war auch Ornament- und figurales Zeichnen in Ausführung mit Kohle und Kreide in hervorragender Weise vertreten. Ein Torso einer weiblichen Figur, ein Amor, 2 weibliche Figuren in moderner Tracht waren recht hübsch durchgeführt, namentlich der Faltenwurf in den beiden letzten Zeichnungen. Indessen lässt eine Auswahl von 60 Zeichnungen aus den von 919 Schülern gefertigten überall kein Urtheil über den Erfolg der Schule zu.

Endlich waren ein Dutzend Lehrhefte, Nachschriften des Vortrages in Bergbau und in Handelswissenschaften ausgelegt, jedenfalls von Schülern, welche ein anderes Vorstudium als nur die normale zur Schule mitgebracht hatten.

Ferner waren noch an der Wand und in Mappen ca. 100 Zeich-

nungen **der Schule zu Namur** und etwa 15 der **Schule zu Châtelet** beide mit ähnlichen Einrichtungen wie die vorangegangene Schule. Die ersteren, sauber und in einfacher Darstellung, waren, abgesehen von einigen Arbeiten, die über die der Abendschule gesteckte Grenze hinausgingen, der Qualification der Schüler entsprechend; die letzteren Blendstücke in bilderartiger Ausführung. Besonders war hervorgehoben der Entwurf einer Dampfwinde für Heben von Lasten von 3000 Kilo aus einer Tiefe von 500 *m* mit $\frac{1}{2}$ *m* Geschwindigkeit, der eine ganz selbständige uncorrigirte und in allen Details berechnete Arbeit sein sollte. Bewiesen ist natürlich durch eine solche Leistung nichts, als dass die Schule einen genialen Schüler hat.

An die Abendschulen, welche in der Ausstellung vertreten waren, st noch eine Schule besonderen Charakters anzuschliessen, die der **École des frères des écoles chrétiennes de St. Luz zu Gent**; einer baugewerblichen Abendschule mit 7 jährigem Cursus bei täglich 2stündigem Unterricht, welche aber lediglich die kirchliche Kunst zum Ziele hatte. Aufnahmebedingung ist ein Alter von mindestens 13 Jahren; die 4 unteren Klassen sind vorbereitende, die 3 oberen Klassen beschäftigen sich mit Entwerfen. Ein Lehrprogramm war nicht vorhanden, hingegen zahlreiche Mappen mit Entwürfen, architektonischer und decorativer Art. Es scheint, als ob kein anderer Unterricht als eben Zeichnen und Entwerfen in genannter Richtung gepflegt würde. Dafür zeugten die zahlreichen wirklich vorzüglichen Leistungen — über den architektonischen Geschmack ist nicht zu streiten — welche die Entwürfe mit allen für die Ausführung erforderlichen Details und Werkzeichnungen darboten.

Indessen möchte, ganz abgesehen von der Specialität, eine Schule dieser Einrichtung für uns kaum ein Muster bieten, da uns der Kitt, um die Schüler 7 Jahre an der Schule zu halten nicht zur Hand ist.

Die Provinzialgewerbe- und Bergschule zu Mons im Hennegau war nur durch einen kurzen Bericht vom Schuljahr 1874 vertreten. Nach diesem ist der Etat der Schule 50 000 fr., wovon der Staat etwa 14 000 fr. trägt. Das jährliche Schulgeld ist 120 fr., die Studiendauer 4jährig. Der Unterricht ist täglich 8 stündig. Es giebt ordentliche und ausserordentliche Schüler. Frequenz im Jahre 1874: 102, 91 ordentliche und 11 ausserordentliche; 1878: 119 Schüler. Die Anstalt umfasst 3 Fachschulen, für den Maschinenbau, Hüttenkunde und Bergbau. Die erstere Fachschule berücksichtigt auch bürgerliche Baukunde und Eisenbahnbau. Es finden Abgangsprüfungen

statt, zu welchen sich 13 Schüler im Jahre 1874 meldeten; 4 sind zurückgewiesen, 1 ist zurückgetreten, 4 haben nicht bestanden; die 4 andern: 1 für Hüttenkunde mit sehr befriedigendem Erfolge, 1 für Maschinenbau, 2 für Bergbau mit befriedigendem Erfolge. Das Abgangs-Diplom berechtigt zur Bewerbung um Stellungen als „Untersectionschef“ oder „Commis“ bei der Verwaltung der Eisenbahnen, Posten, Telegraphen und der Marine.

Ein Lehrplan, sowie die Aufnahmebedingungen waren nicht ersichtlich.

Eine Tagesgewerbeschule, mit unsern Realschulen nahe verwandt, halten ferner die Frères chrétiens unter dem Namen

École professionnelle zu Malonne. Dieselbe ist ein Internat mit 8jährigem Cursus. Eintrittsalter von 6 Jahren an. Ausser Geographie und Geschichte, Religion, französischer Sprache, Kalligraphie, wird namentlich in den oberen Klassen Unterricht in Mathematik, darstellender Geometrie, Naturwissenschaften und technischem Zeichnen ertheilt und ein facultativer Unterricht in den neuen Sprachen. Der Unterricht in Mathematik umfasst die Elementarmathematik im weitesten Umfange: sphärische Trigonometrie, analytische Geometrie, Bestimmungen von Maxima und Minima etc.; der Unterricht in darstellender Geometrie die Anwendungen auf Schattenconstructionen, Perspective, Steinschnitt und Schiften. Das technische Zeichnen, welches mit 6 wöchentlichen Stunden in den beiden oberen Klassen getrieben zu werden scheint, trennt sich in die Zweige: akademisches Zeichnen, industrielles Zeichnen, Maschinenzeichnen, Bauzeichnen. Die ausgelegten Zeichnungen in darstellender Geometrie und Steinschnitt zeigten den sehr gründlichen Gang des Unterrichtes und waren auch hübsch ausgeführt. Nicht dasselbe liess sich von den technischen Zeichnungen sagen; die Zeichnenfertigkeit war zwar durchschnittlich gut, aber es schienen — und bei den Bauzeichnungen war dies unzweifelhaft — die Zeichnungen nur Copien nach Vorlagen. Es fehlten oft Massstab und Coten. Die einfachen Maschinenzeichnungen waren mit farbigen Stiften schattirt, die Maschinen in der schon früher angegebenen Tuschmanier behandelt.

Eine Sammlung von Modellen in darstellender Geometrie aus Holz- und Drahtkörpern entsprach etwa derjenigen, welche an unserer Werkmeisterschule nach der Ausführung von Gebrüder Schröder in Darmstadt in Gebrauch sind.

II. Abschnitt.

Das technisch-gewerbliche Schulwesen Frankreich's und was es uns lehrt.

Cap. IV.

Die technischen Mittelschulen.

So umfassend das Material zur Beurtheilung des französischen gewerblichen Schulwesens ist, welches ich Gelegenheit hatte zu sammeln — so umfassend, dass ich darauf verzichten muss, in Rücksicht auf die ohnehin in Anspruch zu nehmende Geduld des Lesers, zur Begründung meiner Urtheile dasselbe in dieser Schrift auch nur annähernd vollständig anzuführen und zu verwerthen — so ist es doch andererseits auch nicht ohne Lücken.

Das kommt einerseits daher, weil ein festes gemeinsames Programm des Gewerbeschulwesens nicht existirt, sondern abgesehen von den 3 Staatsgewerbeschulen und den nur theilweise in den Kreis unserer Betrachtung fallenden écoles primaires supérieures von Paris, fast jede Schule unabhängig von der anderen unter dem Einfluss der örtlichen Bedürfnisse entstanden ist, daher ihre besondere Eigenart hat und somit ein Schluss von dem an einer Anstalt gewonnenen Bilde auf eine andere nur mit grosser Vorsicht gemacht werden darf. Andererseits haben die Franzosen, natürlich absichtslos, das Studium ihrer Anstalten ungemein erschwert. In der Ausstellung war niemals eine auskunftgebende Persönlichkeit zu finden; häufig fehlte jeder gedruckte oder geschriebene Leitfaden; im anderen Falle waren die vorhandenen Programme so knapp gehalten und über das Wesentlichste hinweggehend, dass ein einigermaßen sicheres Bild von den meisten Schulen auf der Ausstellung nicht erlangt werden konnte.

Das von mir an die Directoren derjenigen Schulen, deren Besuch mir selbst nicht gestattet war und über die ich sichere Mittheilungen

in Paris nicht hatte erhalten können, schriftlich, unter Anlage aller unsere Schule betreffenden Drucksachen, gestellte wiederholte Ersuchen um Mittheilungen resp. Zusendung von Programmen ist leider mehrfach unberücksichtigt geblieben, obwohl ich den Zweck der Benutzung besonders hervorgehoben hatte.

Aber auch der Besuch der Anstalten war nicht so fruchtbringend, wie ich es wohl gewünscht hätte, weil mein Aufenthalt in Frankreich in die Ferienzeit der dortigen Schulen fiel. Dieser Umstand verhinderte nicht nur, dass ich die Schulen — von einigen Parisern, aber hier gerade wenig in Betracht kommenden, abgesehen — nicht im Betriebe beobachten konnte, sondern brachte es auch mit sich, dass Directoren und Lehrer meistens nicht anwesend waren und einem mehr oder weniger untergeordneten Administrationsbeamten der Empfang der Besucher oblag. So hatte man denn wohl Gelegenheit, die äusseren Einrichtungen der Schule kennen zu lernen, ein Programm zu erhalten, aber nähere Aufschlüsse in pädagogischer, methodischer und finanzieller Hinsicht waren oft nicht mit Sicherheit zu erlangen, zumal da die erhaltenen Angaben durch die Beobachtung in der Weltausstellung bisweilen direct widerlegt wurden.

Gebe ich also zu, dass das Bild, welches ich von dem gewerblichen Schulwesen Frankreich's entwerfen will, nicht ohne dunkle oder halbbeleuchtete Stellen sein wird, so glaube ich andererseits für die Richtigkeit desselben in den grossen Zügen eintreten zu können.

Auch werde ich sorgfältig darauf bedacht sein, den Leser unterscheiden zu lassen zwischen dem, was ich mit Sicherheit behaupten kann und dem, was sich nur auf Schlüsse und Muthmassungen basirt.

Ich trenne bei meiner Betrachtung das mittlere technische Schulwesen von dem niederen, wobei ich unter der ersteren Bezeichnung alle die Schulen — mit Ausnahme der Hochschulen — verstehe, welche Chargirte der Industrie von irgend welchem Range zu liefern die Bestimmung haben, während ich unter der letzteren Bezeichnung diejenigen Schulen zusammenfasse, die eine fachliche Ausbildung des Arbeiters bezwecken, ohne ihn aus seiner Sphäre herausheben zu wollen. Hierher gehören die Abend- und Sonntagschulen und die Lehrwerkstätten, welche ich nach Besprechung der mittleren technischen Schulen getrennt von einander behandeln werde.

Bevor ich jedoch in die Vorführung der gewerblichen Lehranstalten in angegebener Ordnung eintrete, glaube ich nicht ganz unerwähnt lassen zu dürfen den Umstand, dass ausserhalb der eigentlich gewerblichen Schulen für die Verbreitung technischen Wissens und technischer Fertigkeiten auf indirectem Wege Sorge getragen wird;

namentlich dadurch, dass der angehende Volksschullehrer in den Lehrerbildungsanstalten (écoles normales) auch einen technischen Unterricht erhält, der ihn befähigt für Ertheilung eines gewerblichen Zeichnenunterrichtes, für kleine technologische Unterweisungen an der Hand der Leseübungen resp. zum Lehrer an gewerblichen Fortbildungsschulen.

In dem Saale für das Enseignement primaire in der französischen Abtheilung der Weltausstellung war ein grosser Raum von hunderten von Mappen mit Zeichnungen der écoles normales des Landes in Beschlag genommen. Wir sahen solche von den Schulen zu Alençon, Angers, Besançon, Caën, Commercy, Dijon, Douai, Grenoble, Le Havre, Lescar, Melun, Montpellier, Nancy, Orléans, Rouen, Versailles und Anderer. Der Lehrgang der sich in den ausgelegten Zeichnungen aussprach war ziemlich übereinstimmend; auch trugen die technischen Zeichnungen selbst ziemlich denselben Charakter: saubere, aber bilderartige Ausführung mit starker Ausnutzung der Farbe und in Ermangelung der erforderlichen Massangaben von geringem technischen Werthe. Sie bewiesen aber doch, dass auf den graphischen Unterricht viel Fleiss und viel Zeit verwendet wird. Um die Art dieses Unterrichts einerseits zu charakterisiren, andererseits um mich nicht zu lange auf dem Grenzgebiete meines eigentlichen Thema's aufzuhalten, erwähne ich nur einer Zeichnungsserie der école normale von Rouen, deren Zeichnungen sich durch verhältnissmässige Schlichtheit und Correctheit auszeichneten. Der Lehrgang des Linearzeichnens war durch eine in 14 Heften geordnete Sammlung von 98 Blatt dargestellt.

Blatt 1—8 Zeichnen mit Lineal und Winkel ohne Zirkel; Uebergang vom Freihandzeichnen. Aufnahmen von Schulmobilien; Schulhaus in Ansicht, Durchschnitt, Grundriss.

Blatt 9—20 Zirkelzeichnungen: Gerade Linien, Muster, Bänder, Parquetten.

Blatt 21—26 Curven: Kegelschnitte, Korbbögen etc.

Blatt 27—30 Profile von Gesimsen, Kehlungen, Vasen, Treppengeländer.

Blatt 31—37 Muster, aus Geraden und Kreisbogen zusammengesetzt, mit einfacher Farbenbehandlung.

Blatt 38—43 Projectionslehre an einfachen Körpern und Schulutensilien.

Blatt 44—48 Säulenordnungen.

Blatt 49—53 Cotirte Skizzen aus freier Hand von einfachen Gegenständen (Schulutensilien) und Reinzeichnung mit Lineal und Zirkel.

Blatt 54—59 Holzverbände, Thüren, Fenster, Treppen in geometrischer Darstellung und mit Schnitten.

Blatt 60—65 Maschinenelemente in einfach geometrischer Darstellung.

Blatt 66—70 Perspective, angewendet auf einfache Körper und Schultensilien.

Blatt 71—75 Schattenconstructionen; Tuschübungen; Anwendung auf Schrauben und Zahnräder.

Blatt 76—81 Einfache Constructionen des Steinschnittes.

Blatt 82—98 Maschinenzeichnungen (nach Aufnahmen oder Vorlage) von den einfachen Maschinentheilen bis zu ganzen Maschinen (Dampfmaschinen).

Wahrlich eine ansehnliche Leistung für einen zukünftigen Volksschullehrer!

Uebrigens präsentirten auch einige Volksschulen Sammlungen technischer Zeichnungen in einer Art und Vollendung, die in unsere Vorstellung von den Aufgaben solcher Schulen nicht hineinpassen wollen. Beispielsweise erwähne ich der *école communale des Frères chrétiens* zu Besançon. Der 14jährige Eugène Cornu zeigte die Construction der Durchdringung eines Kegels und eines sechsseitigen Prisma's mit Abwicklung der Oberflächen und andere Kleinigkeiten der darstellenden Geometrie; der 15jährige E. Bernhardt: ein dreistöckiges Fachwerksgebäude mit Schnitten und Constructionsdetails; eine Balconthür, eine Hausthür, ein Fenster mit Details als Beschlägen etc.; einen Holzeisendachstuhl; einen eisernen Bahnhofsdachstuhl, mehrere Blätter schmiedeeiserner Gitter; eine Kurbelpumpe etc.

Das Beispiel ist kein ganz vereinzelt, vielmehr wiederholt es sich in ähnlicher Weise an anderen Schulen, namentlich an solchen, deren Leitung den *Frères chrétiens* anvertraut ist; wie denn überall die geistlichen Schulen (s. Belgien) der gewerblichen Ausbildung ihrer Zöglinge viel Zeit, Aufmerksamkeit und oft auch viel praktisches Verständniss zuwenden.

Nach dieser Excursion auf andere Schulgebiete kehren wir zu den gewerblichen Anstalten zurück und orientiren uns zunächst über das mittlere technische Schulwesen im Allgemeinen, um daran dann die Betrachtung der charakteristischen Eigenschaften der einzelnen Lehranstalten zu knüpfen.

Man kann das mittlere technische Schulwesen Frankreich's das älteste Europa's nennen, denn in Wahrheit hat man bereits im Beginne des Jahrhunderts angefangen, Gewerbeschulen dieser Art zu schaffen; und doch ist seine Entfaltung neueren Datums, wie in vielen

anderen Ländern; denn bis zum Jahre 1870 zählte Frankreich nur 6 solcher Schulen, und erst nach dem verhängnissvollen Kriege entstehen plötzlich die Anstalten in grösserer Zahl.

Aber auch heutigen Tages steht Frankreich, wenn es sich nur um die Zahl der Schulen handelt, Oesterreich nicht allzuviel voraus und Deutschland wesentlich nach; wobei aber nicht zu vergessen ist, dass der Impuls, welcher in den letzten 6 Jahren so vielen Anstalten das Leben gab, noch wirksam, ja im Wachsen begriffen ist, und dass in allen Kreisen Frankreich's, die an der Blüthe seiner Industrie Interesse haben, von der Staatsregierung, von den Gemeinden und von den industriellen Corporationen die Errichtung neuer Institute geplant wird.

Was aber die Grossartigkeit der auf Errichtung und Erhaltung von gewerblichen Lehranstalten verwendeten Mittel anlangt, so übertrifft Frankreich weit alle europäischen Länder mit Ausnahme vielleicht von Russland. Ich sehe dabei sogar ab von den 3 Staatsgewerbeschulen, deren Einrichtungskapital ein so grosses ist —, nämlich 4 Millionen Franken für eine Anstalt*) — als die Summe der bis dahin seit Entstehung der österreichischen Staatsgewerbeschule aufgelaufenen Gesamtkosten nicht betragen möchte, und deren jährliches Budget, für eine Anstalt nämlich, nicht viel unter dem jährl. Gesamtbudget unserer 10 Schulen bleiben möchte. Aber auch die Institute, welche ihr Dasein der communalen oder privaten Initiative verdanken, sind, wie wir später sehen werden, in einem Ausmasse dotirt, dass eine Art stillen Neides dem österreichischen Schulmanne nicht verargt werden kann.

Zu constatiren ist, dass der Staat, nachdem er im Anfange des Jahrhunderts 2, im Jahre 1842 die dritte Anstalt geschaffen hat, bei der neueren Entwicklung des mittleren technischen Schulwesens unbetheiligt ist,**) sondern dass die Anregungen zur Begründung neuer Schulen meistens von den Handelskammern der grossen Industrie-centren ausgegangen sind, die dann auch mit Heranziehung der localen Behörden und einer aus den Industriellen des Departements gebildeten Gesellschaft die Durchführung übernommen haben.

Diese, wie es auf den ersten Blick erscheinen möchte, plötzlich entstandene Ueberzeugung von dem Werthe gewerblicher Schulen für

*) Diese mir bei meinem Besuche der Schule von Chalons gemachte Angabe finde ich in der Denkschrift des preuss. Handelsministeriums bestätigt.

**) Die Denkschrift des k. preuss. Handelsministeriums berichtet, dass die franz. Staatsregierung die Gründung einer vierten Schule neuerdings in Erwägung genommen haben solle.

das Aufblühen der Industrie und den Wohlstand der Gemeinden in den Kreisen, wo bei uns diese Ueberzeugung keineswegs getheilt wird, ist doch nicht eine anormale Erscheinung. Man denke an das jugendliche Alter der technischen Industrien und man wird begreifen, dass bis vor wenigen Jahrzehnten die vorhandenen 6 Gewerbeschulen, welche alljährlich ca. 600 ausgebildete Schüler herausgaben, vollständig dem Bedürfnisse der Industrien genügten. Es musste sich erst ein Mangel geltend machen, ehe der Gedanke, ihm abzuhelpen, entstehen und in grösseren Kreisen gefühlt werden konnte. Dieser Umstand mit den politischen Verhältnissen Frankreich's zusammengehalten, mit der Stagnation, welche die noch künstlich genährte Selbstüberschätzung des Franzosen verschuldete, erklären es vollständig, wie nach dem unsanften Erwachen in Folge des Kriegsunglückes der Mangel plötzlich erkannt und ausgesprochen wurde, aber sofort auch seine Remedur fand, da man ja den Werth gewerblicher Lehranstalten kennen zu lernen mehr als ein halbes Jahrhundert Gelegenheit gehabt hatte. Der Staat hatte mit seinen Schulen lange vorher die Saat bestellt; allmählig gereift, ist sie in einer frischen Regennacht plötzlich in die Höhe geschossen; was ist da Wunderbares?

Originell und selbständig, unbekümmert um die Einrichtungen der übrigen Welt geht der Franzose, wie in andern Dingen, so auch bei Einrichtung seiner Gewerbeschulen vor; daher fusst auch der mittlere technische Unterricht auf ganz anderen Principien als der unserige.

Unsere Gewerbeschulen legen das Schwergewicht des Unterrichtes auf die fachlichen Disciplinen und suchen durch fortgesetzte Uebung in detaillirter Lösung von Aufgaben, welche in den Kreis der späteren Berufsthätigkeit des Schülers fallen, diesem darin Gewandtheit und Sicherheit zu geben. Hingegen werden die grundlegenden Wissenschaften, als Mathematik, Mechanik, Naturwissenschaften (soweit es sich nicht um specielle Ausbildung von Chemikern handelt), darstellende Geometrie lediglich als Mittel angesehen, die eben nur in dem Umfange herangezogen werden, als es für das Verständniss und das völlige Vertrautwerden mit dem fachlichen Theile des Unterrichtes bedingt ist und als andere näherliegende Mittel das Verständniss zu erschliessen — die Beschreibung an Zeichnung und Modell, die Anknüpfung an die praktischen Erfahrungen des Schülers — nicht ausreichen. Wir specialisiren daher nicht nur den Fachunterricht in Rücksicht auf die verschiedenen von den Schülern gewählten Berufsarten, sondern diese Specialisation beginnt theilweise schon im vorbereitenden Unterrichte, in den Hilfswissenschaften, indem wir z. B. an den an-

gehenden Hochbauer weniger Ansprüche in den mathematischen Disciplinen stellen und für ihn nur der Mechanik in ihrem geostatischen Theile eine tiefere Behandlung zu Theil werden lassen; indem wir dem angehenden Mechaniker hingegen die Anwendungen der darstellenden Geometrie auf Perspective, Steinschnitt, Schiften schenken etc.

Ganz anders die Franzosen. Bei diesen ist die Belehrung in den grundlegenden Wissenschaften der Zweck des theoretischen Unterrichtes; eine Specialisirung nach den verschiedenen Richtungen der technischen Gewerbe findet hier nicht statt; die Anwendung der Hilfswissenschaften wird nur beispielsweise und dann möglichst viele Gewerbe berücksichtigend gezeigt; ein Vorgang, der daher eine gewisse Aehnlichkeit der französischen Schulen mit den Provinzialgewerbeschulen Preussen's vor deren Reorganisation hervorruft. Dabei wird aber doch eine fachliche Specialerziehung erstrebt; nämlich durch den, den französischen Schulen charakteristischen Werkstattunterricht, im chemischen Laboratorium und bisweilen an der Hand des Zeichnenunterrichtes.

Der praktische Unterricht in der Werkstatt — an der Hobelbank, dem Schraubstock, der Drehbank und am Ambos — ist der stetige Begleiter einer gewerblichen Erziehung, mehr oder minder intensiv an verschiedenen Schulen, aber überall vorhanden.

Dadurch gewinnen die gewerblichen Schulen Frankreich's zuerst den Anschein, als ob sie lediglich Schulen für den angehenden Maschinenbauer wären, was sie aber keineswegs sein sollen. Man betrachtet die manuelle Geschicklichkeit an sich, ferner die Fertigkeit, ein Werkzeug herstellen oder wieder herrichten zu können, einige Erfahrung in der Bearbeitungsweise von Eisen und Holz als ein gemeinschaftliches Bedürfniss für alle, welche technischen Gewerben angehören; selbst für diejenigen, welche sich der chemischen oder der textilen Industrie widmen; wie man wieder einige im chemischen Laboratorium gewonnene Experimentirfertigkeit für alle Gewerbe als wünschenswerth ansieht.

Die Specialisirung, welche daher an den Gewerbeschulen, meistens erst im letzten Schuljahre eintritt, beschränkt sich im Wesentlichen auf einen, nach gemeinsamen Uebungen Aller in Werkstatt und Laboratorium folgenden, ausschliesslich nach einer Richtung gepflegten praktischen Unterricht; für den Mechaniker in den mechanischen Werkstätten, für den Chemiker im Laboratorium, für den Textilindustriellen, wenn eine solche Abtheilung an der Schule vorhanden ist, im Webesaal. Natürlich wird es dabei an einigen theoretischen Unterweisungen an der Hand der praktischen Arbeiten nicht fehlen.

Auffallend ist es dem, der das Gewicht kennt, welches bei uns und mehr noch, in Folge seines älteren Gewerbeschulwesens, in Deutschland auf die Erziehung des Bauhandwerkers gelegt wird, dass von einer besonderen Berücksichtigung der Baugewerbe an keiner französischen Mittelschule die Rede ist. Daraus ist jedoch nicht zu folgern, dass man es für unnöthig hielte, diesem wichtigen Gewerbe eine technische Ausbildung zu ertheilen, aber man glaubt, dem Bauhandwerker keine anders geartete Erziehung geben zu müssen, als dem Angehörigen der mechanischen Gewerbe. Man berücksichtigt wohl im Lehrplan die Bedürfnisse des Bautechnikers — wie schon der an allen Schulen gepflegte Unterricht in Steinschnitt, Schiften, Aufmessen und Nivelliren zeigt — aber man lässt diesen Unterricht ebensowohl dem Mechaniker angedeihen, als den mechanischen Unterricht mit seinen gelegentlichen Anwendungen auf Maschinenlehre dem Baubeflissenen.

In der That scheint mir die Berufsthätigkeit des Bauunternehmers und bürgerlichen Baumeisters derjenigen des Mechanikers in Frankreich verwandter zu sein, als bei uns, wenn ich von dem, was ich in Paris und in einigen Provinzialstädten gesehen habe, auf das übrige Frankreich schliessen darf. Die bei geringem Verbrauch des Ziegels starke Verwendung des Schnittsteines, welche eine grössere Benutzung von Maschinen beim Bau mit sich bringt, von Aufzugmaschinen, Steinsägen etc, welche wieder den Betrieb mit Maschinenkraft vortheilhaft machen, Montirung von Transmissionen etc. erfordern; die viel verbreitetere Verwendung des Eisens an Stelle des Holzes, so dass die eigentliche Zimmermannsarbeit eine viel weniger in Betracht kommende ist, legt das Schwergewicht der fachlichen Ausbildung in die Lehre vom Steinschnitt und macht einige Kenntnisse in den Theilen der Mechanik, die ausserhalb der Statik fester Körper liegen, und einige Kenntnisse in den Elementen der Maschinenlehre wünschenswerth.

Nimmt man hinzu, dass die Schüler der Gewerbeschulen aller Kategorien gemeinsam einige Belehrungen über die wichtigsten Holzverbindungen, Dächer und Treppen, über die Säulenordnungen und Gesimsverhältnisse empfangen; einige Belehrungen, wie ich schon oben sagte, über Terrainaufnahmen und Nivelliren — Belehrungen, die allerdings im Vergleich mit denjenigen, welche wir an unseren Bauschulen höheren und niederen Grades ertheilen, sehr wenig gründliche sind — so wird man immerhin zugeben können, dass der so ausgebildete junge Mann mit in umfassendem mathematischen Unterrichte geschultem Verstande in der weiteren Schule der Praxis und

des Ateliers und unter Benutzung anderer ihm zu Gebote stehender Hilfsmittel, als z. B. der cours publics (von welchen wir später noch reden werden) immerhin ein recht tüchtiger Baumann werden kann.

Eine ganz andere Frage ist, ob diese Art der Ausbildung von Bautechnikern unter unseren Verhältnissen Nachahmenswerthes bietet. Da glaube ich, wird Jeder, der das deutsche Baugewerkschulwesen, und namentlich unser österreichisches kennt — welches von dem deutschen das Princip, aber nicht die Mängel *) der Organisation mit übernommen hat — nicht zweifelhaft sein, dass wir nach dieser Richtung nicht von den Franzosen, sondern diese von uns zu lernen haben werden.

So wenig ich den Nutzen des Werkstattunterrichtes auch für den Bautechniker unterschätzen will, ebensowenig kann ich in demselben einen Ersatz finden für den Unterricht in den bautechnischen Disciplinen, in der intensiven Uebung im Construiren der Baudetails jeder Art und im Entwerfen von Anlagen von Baulichkeiten, bis hinauf zum grossstädtischen Wohn- und Zinshaus. Vielleicht, dass die nach unseren Begriffen nichts weniger als guten und comfortablen Raumdispositionen des Pariser Miethhauses mit dieser geringen Beachtung des Unterrichtes in der Anlage von Grundrissen zusammenhängen.

Eben so wenig erscheint mir das Princip des gemeinsamen theoretischen Unterrichtes der Ausbildung des Chemikers günstig. Den Vortheil einer guten mathematischen Ausbildung und einiger Kenntnisse der Mechanik, der Bauconstructionslehre und des technischen

*) Wir finden die Vorzüge der österreichischen Anstalten darin, dass wir die Baugewerkschulen in 2 Kategorien getheilt haben, von denen die eine, die „höhere Gewerbeschule“, den Lehrstoff der deutschen Schulen mit zweijährigem Cursus in fachlicher Beziehung übernommen, denselben aber auf einen festeren Untergrund gestellt hat, indem sie an die Vorkenntnisse der Schüler beim Eintritt Anforderungen stellt, welche zwar ein Theil der Zöglinge deutscher Baugewerkschulen auch befriedigen würde, aber eben nur ein Theil — und indem sie den Hilfswissenschaften und den allgemein bildenden Disciplinen (Sprache, Literatur, Geschichte und Geographie) durch Ausdehnung des Cursus auf 3 Jahre mehr Raum schafft. Schüler mit niederer Vorbildung werden auf die andere „die Werkmeisterschule“ mit vier Wintercursen verwiesen, welche einen auch in fachlicher Beziehung etwas eingeschränkteren, aber namentlich in der Unterrichtsmethode vereinfachten Lehrgang hat, der sich weniger auf die Hilfswissenschaften (Mathematik, Physik, Chemie) — in welchen daher die Schüler weniger hoch geführt werden — als auf die Anknüpfung an die vorausgesetzte praktische Erfahrung und auf Anschauungsmittel gründet. Die eine Schule dient etwa dem Bauhandwerkmeister der grösseren Städte, die andere denen der kleinen Städte und des flachen Landes.

Zeichnens und daher auch der darstellenden Geometrie verkennen auch unsere chemischen Abtheilungen nicht; aber in dem Umfange, in welchen diese Wissenschaften an den französischen Schulen getrieben werden und in ihrer Anwendung auf Steinschnitt, Feldmessen, Formenlehre etc. halten wir sie dennoch für relativ unnöthig und glauben die Zeit besser auf theoretische und praktische Schulung im Specialfache zu verwenden. Die theoretische Fachausbildung des Chemikers an den französischen Gewerbeschulen ist nach Stundenausmass und nach Begrenzung des Lehrstoffes eine viel geringere als an unseren Schulen, während die auf die praktische Ausbildung im Laboratorium verwendete Zeit zum wenigsten nicht grösser ist, aber in Folge der geringeren theoretischen Vorbereitung minder fruchtbar sein muss. Mir will aber scheinen, als ob man gerade dem Chemiker eine umfassende theoretische Belehrung in seinem Berufe nicht schenken darf; denn den Mangel einer solchen kann er selbst bei hoher geistiger Reife weder durch Selbststudium, wozu ihm die äusseren Mittel fehlen, noch durch die Praxis beseitigen, da die letztere wohl in keinem technischen Zweige so specialisirt, als gerade in dem der Chemie. Ein nicht gehörig geschulter Chemiker, so sehr er heute in einer Specialität geschickt sein mag, kann morgen durch einen Fortschritt der chemischen Wissenschaften, dem er nicht zu folgen vermag, unbrauchbar sein. Es ist hier anders, als z. B. bei dem mechanischen Techniker. Jede Erfindung auf mechanischem Gebiete, so neu sie auch sei, präsentiert sich körperlich dem durch die Praxis geschärften Auge des Letzteren und er wird sie begreifen und imitiren lernen; der Chemiker steht der Erfindung, deren Theorie er nicht begreifen kann, hilflos gegenüber.

Nicht zum gleichen Urtheil komme ich, wenn ich die französischen Schulen in Rücksicht auf die mechanischen Gewerbe betrachte. Allerdings bringt es auch hier der gemeinsame Unterricht mit Angehörigen anderer Berufe mit sich, dass die speciell fachliche Unterweisung bei weitem nicht die Intensität erreicht, wie an unseren Schulen; dass die Zöglinge zwar wohl eine Reihe von ihnen jedenfalls auch nützlichen Kenntnissen auf mehr oder weniger verwandten Gebieten ihres Berufes erhalten, die ihnen aber nicht einen Ersatz bieten für unsere gründliche Unterweisung in Technologie, in beschreibender Maschinenlehre, in der Construction der Maschinentheile in Rücksicht auf ihre Herstellung und die einwirkenden Kräfte. Aber hierfür wird eine Entschädigung durch anders geartete Vortheile, deren unser System entbehrt, geboten, nämlich durch den erwähnten Werkstattunterricht, zumal wenn er mit soviel Nachdruck und in so

gut ausgestatteten Werkstätten betrieben wird, wie an vielen Schulen Frankreich's, die Staatsgewerbeschulen voran. Ist zwischen der Art, wie wir unsere Jugend für die mechanischen Gewerbe erziehen, und der französischen Art eine Wahl zu treffen, so kann ich nach dem Gesehenen nicht umhin, der letzteren den Vorzug zu geben, wenn ich gleich eine Combination beider Lehrweisen als die rathsamste halten möchte. Der Werkstattunterricht in Rücksicht auf die Ausbildung von Maschinenbauern scheint mir einer derjenigen Punkte zu sein, welcher die höchste Beachtung verdient; ich werde daher darauf nach Schluss meiner Betrachtung der französischen gewerblichen Mittelschulen noch in ausführlicher Erörterung zurückkommen.

Mit der geschilderten anderen Lehrweise im Zusammenhange steht die andere Methode des technischen Zeichnenunterrichts. Weil ein umfassender Unterricht in Constructionslehre, sei es im Hochbau, sei es im Maschinenbau, fehlt, so kann auch ein Construiren, d. h. die selbständige zeichnerische Herstellung eines weniger oder mehr complicirten Bautheiles für gegebene Verhältnisse nicht stattfinden. Während bei uns der Zeichnenunterricht ein mit den Vorträgen im engsten organischen Zusammenhange stehender Lehrgegenstand ist, erscheint er dort als ein von den übrigen Unterrichtsdisciplinen losgelöster, in sich abgeschlossener Unterricht in der Form des Zeichnens nach Aufnahme (Croquis). Zwar findet eine solche Unterweisung bei uns, im Maschinenzeichnen namentlich, auch statt, aber, durch äussere Umstände geboten, in viel beschränkterem Masse. Wir haben für den Zweck der Aufnahme im Wesentlichen nur unsere, ja allerdings recht schönen, aber doch nur — weil sich dies aus anderen Rücksichten empfiehlt — Maschinendetails darstellenden Modelle; die Aufnahme ganzer Maschinen ist uns eben nicht möglich, weil wir keine zur Verfügung haben. In Fabriken diese Aufnahmen vorzunehmen, ist ausgeschlossen; erstens weil eine solche den Stillstand, oft auch ein Zerlegen des Objectes bedingt, und zweitens weil ein gemeinsamer Unterricht im Croquieren unter Ueberwachung des Lehrers doch dem Betriebe der Fabrik zu hinderlich sein würde, als dass selbst der schulfreundlichste Fabrikbesitzer das gestatten könnte. Bei den Franzosen entfällt dieser Hinderungsgrund, und ich halte die Ausnutzung dieses Vorthelles nur für löblich, obgleich mir, weniger allerdings für Werkmeister- als für höhere Gewerbeschulen, eine Combination beider Methoden des Maschinenzeichnens wieder das Zweckentsprechendste scheinen will.

Indem wir uns nun beim Construiren wesentlich nur an die Maschinentheile halten, hingegen eine Construction von ganzen Maschinen, als über den Rahmen unserer Programme hinausgehend, nur bei ein-

zeln, besonders befähigten Schülern am Schlusse des Schulcursus zu lassen, präsentiren sich unsere Zeichnungen viel unansehnlicher als die der französischen Anstalten, bei welcher der Schüler schnell nach Anfertigung einiger Blätter Maschinentheile zur Darstellung ganzer Maschinen kommt, was allerdings auf den Beschauer den Eindruck der grösseren Leistung macht. Dieser Eindruck wird noch für den Laien erhöht, wenn perspectivische Darstellung, Schatten und bunte Farben aus der Maschinenzeichnung ein schönes Bild schaffen, wobei nach unserer Ansicht allerdings die Maschinenzeichnung selbst verloren geht. Bei uns gilt diese Darstellung für veraltet und wird meines Wissens von allen österreichischen Lehrern verworfen. Es muss aber auch gesagt werden, dass, wenn bei manchen französischen Schulen auch der „lavis“ eine grosse Rolle spielt, er bei anderen, welche auch sonst die hervorragendsten schienen, wenigstens beschränkt und in den Hintergrund gedrängt ist, während die meisten Zeichnungen sich in einfacher geometrischer Darstellung mit der erforderlichen Anzahl von Ansichten und Schnitten, gut cotirt und mit der Materialfarbe an den Schnittstellen belegt, präsentirten.

In der Zeichnenfertigkeit stehen uns die meisten französischen Schulen, soweit sie nach der Ausstellung beurtheilt werden können, nicht nach. Ich glaube das deshalb namentlich noch hervorheben zu müssen, weil man allgemein glaubt, dass die gleichzeitige praktische Arbeit in den Werkstätten der Zeichnenfertigkeit Abbruch thut, indem sie die Hand schwer macht. Ich glaube nun die Bemerkung gemacht zu haben, dass der Einfluss der Handarbeit auf die Zeichnenfertigkeit im ungünstigen Sinne sich um so geringer erwies, je grösser die bereits erlangte Uebung vor Beginne der Werkstattarbeiten war. So zeigten die Arbeiten der Staatsgewerbeschulen, welche als Aufnahmebedingung eine ziemlich grosse Geschicklichkeit im Zeichnen fordern, einen sehr sicheren Strich, während an den Zeichnungen der Schüler der Lehrwerkstätten bei etwa gleicher täglicher praktischer Arbeitszeit die schwere Hand sichtbar zu Tage trat, wobei natürlich der Vergleich der Zeichnungen zweier so verschiedenartiger Anstalten nur ein relativer sein kann.

Auffallend ist bei den französischen Schulen das viel kleinere Verhältniss von Zeitaufwand zum Lehrstoff als bei uns. Ein Blick auf die im Anhange beigegebenen Programme und die nähere Betrachtung der einzelnen Schulen wird uns das zeigen. Man wirft den österreichischen und mehr noch den deutschen Gewerbeschulen vor, dass ihr Lehrpensum zu gross sei für die Dauer der Schulzeit, für die Vorbildung, für das Alter der Schüler, und dieser Vorwurf hat uns von allen den Ge-

werbeschulen gemachten Vorwürfen der am wenigsten unberechtigte erschienen. Aber unsere Zeitausmasse sind unter sonst gleichen Verhältnissen beträchtlich, oft mehr als das Doppelte grösser als an den französischen Anstalten. Hieraus sofort den Franzosen den Vorwurf einer oberflächlicheren und daher minder gründlichen Behandlung oder den zu machen, dass ihre Programme marktschreierisch mehr versprechen, als sie thatsächlich bieten, — wenn dieser Vorwurf auch nicht überall unzutreffend sein würde; deutsche Schulen, namentlich die privaten, sind ja auch nicht davon frei — würde doch vielleicht in Anwendung auf die französischen Schulen im Allgemeinen ungerecht sein. Thatsache ist, dass die Schüler von mehreren Anstalten durchgehends recht tüchtige Techniker abgeben, so tüchtige, als sie nur von unseren Schulen entlassen werden können.

Suchen wir also nach anderen Erklärungen für die auffallende Thatsache. Wenn man vielleicht glauben könnte, dass die Franzosen durch vereinfachte Lehrmethoden die Wege zum Ziele abkürzen, so muss ich dieser Annahme entschieden widersprechen. Nach dieser Richtung sind wir voraus. An unseren Gewerbeschulen ist es seit jeher das Bestreben eifriger Schulmänner gewesen, einfachere Darstellungsmethoden zu finden, und sind namentlich zu diesem Zwecke die neueren geometrischen Wissenschaften (Graphoarithmetik, Geometrie der Lage, Graphostatik, Kynematik) in ihren Elementen herangezogen und in auch dem schwachen Mathematiker verständliche Formen gebracht; die graphische Darstellung spielt heute in allen Unterrichten eine so grosse Rolle, dass langwierige algebraische Entwicklungen und complicirte Betrachtungen, welche durch ihre Abstractheit dem Schüler viel schwerer fallen als das Verständniss des geometrischen Bildes, kaum mehr vorkommen. Die französischen Gewerbeschulen kennen, soweit mir aus den gesehenen Schülerheften ein Urtheil zusteht, alle diese graphischen Methoden nicht; man sieht nur einige jener längst bekannten Darstellungen der gleichförmigen und der gleichförmig beschleunigten Bewegung, ab und zu die Sinuslinie als graphische Darstellung der angenäherten Kurbelgeschwindigkeit, die Lemniscoidengeradführung und sehr vereinzelt ein Dampfvertheilungsdiagramm nach der durch Zeuner's classische Arbeiten bei uns gänzlich verdrängten Schieberellipse. Das ist Alles*).

*) Zwar noch nicht in Gewerbeschulen eingeführt, machte sich allerdings eine Methode des Anschauungsunterrichtes in der französischen Ausstellung mit grosser Prätension geltend: Die „Méthode takymétrique“ oder „Le Prompt-Savoir“, Reform der Erziehung des Geistes durch die exacten Wissenschaften, welche in wenigen Tagen in früher Kindheit zum Verständniss gebracht werden können, von Eduard Lagout, Ingenieur, Officier der Akademie etc.

Der von den anderen französischen Schulen auch auf die gewerblichen Lehranstalten übertragene Usus, dass dem Fachlehrer ein Assistent zur Seite steht, welchem der nach unseren Begriffen wichtigste Theil des Unterrichtes, nämlich die Durcharbeitung des von jenem vorgetragenen Lehrstoffes, die Repetitionen, die Durchsicht der Schularbeiten übertragen ist, scheint uns auch nicht gerade ein pädagogischer Vorzug zu sein. Allerdings hat dieser Usus eine Einrichtung zur Folge, die ich an sich nicht unterschätzen will, obgleich ihr Vorthail gewiss jenen Nachtheil lange nicht parallelisirt.

Der Lehrstoff ist nämlich für jede einzelne Unterrichtsstunde genau und detaillirt festgesetzt, und der Fachlehrer ist gebunden, diesen Lehrstoff in der vorgeschriebenen Zeit zu absolviren. Dadurch wird allerdings einer namentlich bei jungen Lehrern nicht seltenen Unart Schranken gesetzt, nämlich der, den Lehrstoff nach eigenem Gutdünken zu erweitern, theils weil sie sich vor den Schülern ein Ansehen geben wollen, theils weil sie aus wirklichem Interesse an der Sache der Versuchung nicht widerstehen können, möglichst Alles, was sie selbst wissen, auch ihren Hörern mitzutheilen. Eine so detaillirte Zeiteintheilung ist aber bei uns, wo der Fachlehrer nicht nur vorträgt, sondern auch lehrt, ausgeschlossen.

Nicht ohne Einfluss auf den schnellen Erfolg mag der Umstand sein, dass die Schulen meist Internate sind oder dass, selbst wo dies nicht der Fall ist, vorgeschriebene Arbeitsstunden unter Aufsicht von Lehrern statthaben, insofern dadurch ein gleichmässiger Fortschritt der Schüler ermöglicht wird. Auch wird es so erklärlich, dass an den französischen Schulen gar keine Lehrbücher im Gebrauch sind, sondern die Zöglinge in allen Disciplinen ihre Lehrtexte ausarbeiten. Bei uns ist diese Art der Fixirung der Vorträge — abgesehen davon,

Sie versprach auf grossen Wandtafeln, die Schwierigkeiten aller mathematischen Disciplinen spielend überwinden zu lassen und selbst die Infinitesimalrechnung Jedermann zugänglich zu machen. Indessen war dieses Versprechen bis dahin nur für die elementare Geometrie gehalten; die Art der Anwendung auf die anderen mathematischen Disciplinen werde „demnächst“ erscheinen. Die Methode basirt darauf, durch Zusammensetzung mehrerer ausgewählter Körper, die in einer Schachtel gesammelt sind, die Richtigkeit einer Reihe von geometrischen Thatsachen dem Auge vorzuführen. Es mag diese Methode ihre Vorzüge haben für solche Fälle, wo es sich eben lediglich um den Nachweis dieser Thatsachen handelt, z. B. für Abendschulen. Für einigermaßen gehobene Gewerbeschulen verfolgt aber die Geometrie doch noch einen anderen Zweck, nämlich den der mathematischen und logischen Erziehung, und der möchte bei jener Methode nicht Rechnung getragen sein. Die Geometrie scheint mir diejenige Wissenschaft, welche am allerletzten durch Anschauungsmittel zum Verständniss gebracht werden sollte.

dass er die Schüler in einer Weise belastet, die wir den unserigen nicht zumuthen dürften — unmöglich, da die nicht unter Aufsicht gefertigten Ausarbeitungen nur bei einzelnen Schülern fehlerlos ausfallen und gerade die Schwächeren veranlassen würden, namentlich in den mathematischen Disciplinen, gedächtnissmässig Fehlerhaftes sich anzueignen, statt Richtiges mit dem Verstande zu erfassen. Eine nachträgliche Correctur der Vortragshefte durch den Lehrer würde diesen Uebelstand höchstens vermindern und jenem eine fast über seine Kräfte gehende Arbeit aufladen. Obgleich wir die Vorzüge nicht verkennen, welche eine möglichst selbständige Ausarbeitung der Vorträge mit sich bringt, so sind wir nach dem Angeführten doch gezwungen, auf eine solche zu verzichten und den Schülern, um ein zeitraubendes und geisttödtendes Dictiren zu vermeiden, den Lehrstoff in Gestalt von Lehrbüchern oder autographirten Lehrtexten in die Hand zu geben.

Andererseits sind der Schattenseiten des Internates so viele, und selbst auch die Arbeitsstunden unter Aufsicht, wenn sie nicht in sehr verständiger Hand liegen, für die Selbständigkeit des Schülers so gefährlich, dass sie bei uns wohl kaum zur Nachahmung empfohlen werden dürften, abgesehen davon, dass sie den Gewohnheiten unseres Volkes widersprechen und von diesem ungünstig angesehen werden. Bei den Franzosen aber ist diese Einrichtung sehr beliebt; so sehr, dass Schulen ohne Internate, die in neuerer Zeit mehrfach entstanden sind, stets in ihrem Prospecte gleichsam als eine Entschuldigung anführen, dass der Anstalt eine besondere Pension wenigstens in dem loserem Zusammenhange einer Uebereinkunft zur Seite stehe, in welcher Pension besorgte Eltern ihre Söhne unter stetige Aufsicht stellen können. Es wird jeden Bewohner unseres Landes sonderbar anmuthen, zu lesen, dass z. B. mit einer höheren Gewerbeschule für 15—18-jährige junge Männer (in Rouen) eine Pensionsanstalt in Verbindung steht, deren Vorsteher sich verpflichtet, seine Pflegebefohlenen in eigner Person zur Schule zu bringen und abzuholen.

Die Franzosen selbst halten für einen wesentlichen Factor an dem Erfolg der Schulen das in allen französischen Unterrichtsanstalten übliche Belohnungssystem. Am Ende des Schuljahres erhalten die ausgezeichneten Schüler jeder Disciplin Ehrenpreise oder Belobigungen; dann Preise und Belobigungen höherer Art die ausgezeichneten Zöglinge jeder Klasse, ferner die ausgezeichnetsten der ganzen Anstalt. Ob dann bei den gewerblichen Lehranstalten, wie bei anderen Arten von Schulen, endlich noch ein Wettstreit der höchst Ausgezeichneten der verschiedenen Institute unter sich statt hat, weiss ich nicht.

Diese Preisvertheilung ist nun keineswegs ein nur interner Vorgang. Sie ist eine Feier, an welcher alle diejenigen theilnehmen, welche in irgend einer Beziehung zur Schule stehen sowie die Behörden des Staates, des Departements und der Gemeinde. Die Namen der Ausgezeichneten werden in den öffentlichen Blättern durch ganz Frankreich getragen. Bei der Empfänglichkeit des Franzosen für öffentliche Anerkennung mag diese Sitte einen scharfen Sporn für die Anstrengung der Zöglinge enthalten; indessen hat sie wohl auch ihre dunklen Punkte und soll, wie mir von kompetenter Seite unter Anführung zahlreicher Beispiele mitgetheilt worden ist, zu recht hässlichen Vorgängen hinter den Coulissen Veranlassung bieten.

Nun, bei uns ist dieses Belohnungssystem nicht üblich und wird es auch wohl kaum werden. Wir halten das gute Zeugniß des Schülers, seine eigene innere Befriedigung, seine Anwartschaft auf ein sicheres Fortkommen nach absolvirter Schule für hinlängliche Belohnungen.

Wenn aber ein besonders schneller Erfolg des Unterrichtes einigen französischen Schulen zuzuerkennen ist, so finde ich den Grund vor Allem in ihrer strengen Schuldisciplin, in welcher die Staatsgewerbeschulen voranstehen. Aeusserst strenge Aufnahme- und Jahresprüfungen, sofortige rücksichtslose Entfernung aller derjenigen Elemente, welche durch Mangel an Fleiss oder auch an Begabung dem vorgeschriebenen schnellen Unterrichtsgange nicht folgen können, principieller Ausschluss aller Repetenten, endlich auch der geforderte strenge Nachweis einer der geistigen und körperlichen Anstrengung gewachsenen Körperconstitution, das sind die Momente, die den Schulen, bei welchen sie zutreffen, ein Elitematerial zuführen und ihre Ueberlegenheit wohl begreiflich machen. Jene falsche bei uns nicht seltene Sentimentalität, die der Jugend intensive Anstrengung ferne zu halten sucht, kennt man in Frankreich nicht. Die Zöglinge aller Schulen werden zu einer Thätigkeit herangezogen — man sehe im Folgenden die Stundenausmasse bei den einzelnen Schulen — die unseren Jünglingen zuzumuthen wir nimmermehr wagen dürften. Dass die französische Jugend unter diesen Anforderungen in ihrer Gesundheit und dem ihrem Alter zukommenden Frohsinn Schaden litte, wird von allen dortigen Schulmännern auf's Nachdrücklichste in Abrede gestellt. *)

*) Die Denkschrift des k. preuss. Handelsministeriums führt an, dass die Commissaire der k. preuss. Regierung bei ihrem Besuche in der Staatsgewerbeschule von Chalons die Zöglinge (bei täglich 12½ stündiger Arbeit, nämlich 7 Stunden Werkstatt- und 5½ Stunden Kopfarbeit) „wohl, frisch und zufrieden“ fanden.

Haben wir nun im Vorhergehenden die französischen Gewerbeschulen im Allgemeinen besprochen, wobei natürlich nicht Alles auf jede Schule in gleicher Weise Anwendung hat, so wollen wir nun dieselben, wenn auch nicht einzeln — das würde zu weit führen — aber in den hauptsächlichsten Vertretern der einzelnen Kategorien betrachten, wobei allerdings — da in Wahrheit Schulen von ganz gleichmässiger Einrichtung, bis auf die *écoles d'arts et métiers* (Staatsgewerbeschulen und die Pariser *écoles supérieures*) nicht existiren — der Begriff der Kategorie in einiger Weite zugelassen werden muss.

Beginnen wir zunächst mit den Schulen, welche vor dem Jahre 1870 vorhanden waren und zunächst mit den drei **Staatsgewerbeschulen zu Aix, Angers und Chalons s. M.** Diese Anstalten sind nur Schulen für den Maschinenbau. Die älteste, die Schule zu Chalons, besteht unter dem heutigen Namen und mit dem heutigen Zweck seit 1803, die von Angers ebenfalls seit dem ersten Jahrzehnt dieses Jahrhunderts, die von Aix seit 1843.*)

Das Programm der 3 Anstalten, welche vom Ministerium für Handel und Ackerbau ressortiren, ist gemeinsam. Als Beirath des Ministers fungirt eine besondere Commission am Conservatorium des *arts et métiers* zu Paris, die von dem Ministerium ernannt wird. Ganz Frankreich, die Colonien nicht ausgeschlossen, ist in 3 Theile getheilt, welcher jeder Schule als ausschliesslicher Rekrutierungsbezirk zugewiesen ist.

Dieselben haben ausgesprochener Weise nur den Zweck, Werkmeister (*contre-mâtres* und *chefs d'ateliers*) zu bilden; was nicht hindert, dass viele der angesehensten Ingenieure Frankreich's dieser Schule allein ihre Bildung verdanken und der Titel eines *ancien élève de l'école d'arts et métiers* ein Ehrentitel ist, den kein Schüler seinem Namen beizugeben vergisst.

Allerdings ist das theoretische Programm im Wesentlichen nur auf die technischen Hilfswissenschaften gerichtet; aber doch in weiterem Umfang als an den meisten andern französischen Schulen die Maschinenlehre als Anwendung der Mechanik in ihren Kreis ziehend,**) und weit über dasjenige unserer Werkmeisterschulen hinausgehend und auch noch über dasjenige, was wir als mittleres Programm französischer Werkmeisterschulen im Anhang anführen. Namentlich wird

*) Ueber die Geschichte dieser Anstalten s. Dumreicher, der französische Nationalwohlstand etc.

**) Etwa in dem Umfange als es in unsern bekannten Lehrbüchern von Wernicke und Schrader geschieht.

die Mathematik und Mechanik in einem Umfang und mit einer Gründlichkeit betrieben, wie sie nur an unseren höheren Gewerbeschulen für durchführbar gelten, mit dem Unterschied, dass an diesen letzteren jenen Wissenschaften ein viel grösseres Zeitausmass zugestanden wird.

Denn wenn auch diese französischen Schulen wie unsere höheren Gewerbeschulen einen 3jährigen Coursus haben und eine beträchtliche Zeit ersparen, die wir auf die Fachdisciplinen (Maschinenbau und Technologie) verwenden, und wenn auch die Vorbildung der Schüler thatsächlich keine ungünstigere ist*), so werden doch von den $12\frac{1}{2}$ Stunden, welche den Schülern als tägliche Arbeitszeit zugemuthet werden, 7 Stunden für Werkstattarbeiten, $1\frac{1}{2}$ für Zeichnen verwendet, so dass für die Vorträge, deren Ausarbeitung und Einprägung nur täglich 4 Stunden verbleiben. Bei unseren höheren Gewerbeschulen hingegen, wo wir dem Schüler etwa eine 8 stündige Arbeitszeit zumuthen, von der 2 Stunden für Zeichnen verwendet werden, sind täglich 6 Stunden für die Vorträge und deren Einprägung incl. der häuslichen Thätigkeit bestimmt, wobei wir von einer Ausarbeitung der Lehrhefte absehen. Bemerken muss ich hier allerdings, dass mir von einer Seite, die ich für durchaus unterrichtet und in ihren Aussagen unbefangen annehmen muss, wenn auch im Widerspruch mit den Behauptungen der Lehrer der Anstalten, die Mittheilung gemacht ist, dass die Ausarbeitungen der Lehrhefte thatsächlich den Schüler auch noch ausserhalb der $12\frac{1}{2}$ stündigen Arbeitszeit beschäftigen und ihn noch während der täglichen Erholungszeit und am Sonntage in Anspruch nehmen.

Die Zeiteintheilung ist der Art, dass die Arbeit Morgens um $5\frac{3}{4}$ Uhr beginnt und um $8\frac{3}{4}$ Uhr Abends aufhört, und zwar so, dass die Stunden von $5\frac{3}{4}$ Uhr — $8\frac{1}{2}$ Uhr Morgens und von $7\frac{1}{2}$ — $8\frac{3}{4}$ Uhr Abends den Vorträgen und der geistigen Arbeit, die Stunden von 9—12 Uhr Morgens und von 3—7 Uhr Abends der Werkstatt und von 1— $2\frac{1}{2}$ Uhr Nachmittags dem Zeichnen bestimmt sind.

Von den 4 täglichen und daher 24 wöchentlichen der Kopfarbeit zugewiesenen Stunden sind in der untersten Klasse $13\frac{1}{4}$ Stunden der Mathematik, $10\frac{3}{4}$ Stunden der Muttersprache, den Handelswissenschaften und der Geographie, in der mittleren Klasse 12 Stunden der Mathematik (incl. darstellender Geometrie, Steinschnitt und Mechanik), $1\frac{1}{2}$ Stunden der Physik und Chemie, $10\frac{3}{4}$ Stunden der Muttersprache,

*) Die Bedingungen für den Eintritt in Rücksicht auf die Vorkenntnisse scheinen dort zwar geringer, aber dafür ist das eintretende Material der Schüler viel gleichmässiger gebildet wie bei uns, die wir Schüler aus der vierten Klasse der Realschulen auf ihre Zeugnisse hin und solche aus unserer Vorbereitungsklasse aufnehmen.

den Handelswissenschaften und der Geographie, in der obersten Klasse $10\frac{3}{4}$ Stunden der theoretischen und angewandten Mechanik, 3 Stunden der Physik und Chemie und 6 Stunden der Muttersprache zugetheilt.

Eintrittsbedingung ist das französische Indigenat, ein Alter von mindestens 15 und höchstens 17 Jahren, eine durch besondere ärztliche Untersuchung constatirte gesunde Körperconstitution, der documentarisch zu erbringende Nachweis der manuellen Geschicklichkeit des Schülers in irgend einem einschlägigen Handwerk und das Bestehen einer Aufnahmeprüfung. Die Prüfung erstreckt sich auf Orthographie, Zahlenrechnen im vollsten Umfange, die 4 algebraischen Operationen, die Planimetrie, auf Lineal- und Ornamentzeichnen und zerfällt in eine schriftliche resp. graphische Prüfung und in eine mündliche.

Die erstere wird zuerst vor einer in jeder Departementshauptstadt ansässigen Commission abgelegt; die mündliche, nach befriedigendem Ausfall der ersteren, vor einer, die Bezirke bereisenden, zum Theil aus Lehrern der Anstalt bestehenden zweiten Commission.

Da die Schule als Internat die ganze Verpflegung des Schülers und alle seine Bedürfnisse an Schulmaterial und Werkzeugen bestreitet, so muss das Schulgeld von 600 fr. und eine einmalige Zahlung von 340 fr. für die Equipirung (Uniformkleidung, Wäsche etc.) als niedrig bezeichnet werden. Uebrigens findet ein ganzer oder halber Erlass des Schulgeldes auf Nachsuchen bei dem Ressortministerium in berücksichtigungswerthen Fällen und, wie es scheint, mit grosser Liberalität statt. Unter diesen Umständen und bei der grossartigen Einrichtung der Anstalt lässt sich erwarten, dass der Staat erhebliche Zuschüsse zu machen hat. In der That ist der Ausgabeetat der Schulen je 360 bis 380 Tausend fr., wovon der Staat den $\frac{3}{4}$ Theil zuzuschiessen hat. Die Schule ist auf 300 Schüler, je 100 in jedem Jahrgang, normirt.

Mit einem durchschnittlichen Gehalt von 1450 fr. pflegen die Schüler sofort nach ihrem Austritt in der Privatindustrie Stellung zu finden. Dieselben geniessen ferner das Recht des Volontairiats (einjährigen freiwilligen Dienstes in der Armee) und endlich werden sie, sowie die Schüler einiger anderer Gewerbeschulen z. B. der école La Martinière in Lyon und des Institut Livet zu Nantes, unter besonderen Vergünstigungen zum Marinemaschinendienst zugelassen. Sie treten nämlich als „zweiter Maschinenmeister“ mit einem Gehalt von 100 fr. monatlich und freier Verpflegung, wenn sie an Bord eines Schiffes sind, ein und können nach 2jähriger Fahrt auf einem Kriegsschiff den Grad eines „ersten Maschinenmeisters“ erreichen. Nach Ablegung eines theoretischen und praktischen Examens können sie ferner nach

der Anciennität zunächst den Rang eines „Schiffsfähnrichs“ und sodann den Grad eines „Ingenieurs“ und „Oberingenieurs“ (*mécaniciens principal* und *mécaniciens en chef*) im Range bis zum Major erreichen.

Die Werkstätten sind auf's Grossartigste ausgestattet, vollständig eingerichtete Maschinenfabriken: die Montirwerkstatt und Schlosserei mit zahlreichen Werkzeugmaschinen jeder Art und mit einer endlosen Reihe von Schraubstöcken — neben jedem Schraubstock eine Schublade, in welcher in der musterhaftesten Ordnung das jedem Schüler zugeheilte Werkzeug liegt — die Modelltischlerei mit Hobelbänken und Bandsäge, die Schmiede mit Dampfhammer, die Giesserei mit mehreren Kupolöfen und mächtigen Krahnen.

Im Gegensatz zu den russischen Schulen sind andere Arbeiter als die Schüler in den Werkstätten nicht beschäftigt, von den lehrenden Werkmeistern und einigen Tagelöhnern abgesehen. Jeder Schüler durchläuft einen Turnus durch die Tischlerei, Giesserei, Schmiede, Schlosserei, am Kessel, an der Betriebsmaschine und in der Montage. Ein so detaillirt vorbedachter Lehrplan wie an den russischen Schulen, bei denen die Schüler nach bestimmter Vorschrift von dem einen Arbeitsstück zu dem andern geführt werden, scheint allerdings nicht beobachtet zu werden, vielmehr die jedesmalige Beschäftigung des Schülers von der Natur des in Angriff genommenen Arbeitsobjectes und von dem Ermessen des den Lehrer darstellenden Werkmeisters abzuhängen.

Ob die Schulfabriken Aufträge für Private ausführen oder nicht, darüber ist es mir nicht möglich gewesen, sicheren Aufschluss zu erhalten; die mir gewordenen Mittheilungen widersprechen sich hier geradezu. Ich möchte mich dem Glauben hingeben, dass, wenn solche Aufträge übernommen werden, dies doch nur in besonderen Ausnahmefällen geschieht; jedenfalls scheinen in erster Linie die Bedürfnisse der Schule selbst, sowohl in Vervollkommnung der Fabrik als in Herstellung von Schulmobiliar etc. und die Bedürfnisse anderer Schulen berücksichtigt zu werden. Wenigstens fand ich in mehreren nicht staatlichen Gewerbeschulen Werkzeugmaschinen, von welchen man mir sagte, dass sie aus der Fabrik einer Staatsgewerbeschule stammen und vom Ministerium den betreffenden Anstalten zum Geschenk gemacht seien. *)

Sind so für die Staatsgewerbeschulen alle Vorbedingungen für einen hervorragenden Erfolg gegeben, so entspricht dem die Leistung, wie sie sich in der Weltausstellung präsentirte. Welcher Besucher der Ausstellung wird nicht in jenem fast ganz von den 3 Schulen in Be-

*) Die Denkschrift des k. preuss. Handelsministeriums constatirt die That-
sache, dass in den Schulen auf Bestellung Privater gearbeitet wird, und zwar
sei der Jahreserlös ca. 40 000 frc.

schlag genommenen Zimmer der dem französischen Handels- und Ackerbauministerium zugewiesenen Räume den grossartigen Aufbau von Maschinen und Maschinendetails, alles Schülerarbeiten, bewundert haben! Grosse Dampfmaschinen, Werkzeugmaschinen, gewaltige Schmiedestücke, Gussmodelle der verschiedensten Art, hier den Gussstücken der ausgestellten Maschinen entsprechend, dort ein Satz Lager, dort dem zierlichsten Kunstgusse dienend; alles in correctester und sauberster Ausführung.

Auch die andern zahlreich ausgelegten Schülerarbeiten, Zeichnungen und Lehrhefte, machten den Schulen alle Ehre; nur vermissten wir in den Zeichnungen einige Capitel, auf die wir ein besonderes Gewicht legen, z. B. fast ganz die Darstellung der Dampfvertheilung bei den verschiedenen Systemen von Maschinen; die wenigen die Steuerung betreffenden Zeichnungen stellten fast nur den äusseren Steuermechanismus (namentlich von Umsteuerungen) dar, höchstens einmal und selten einen einfachen Schieber in den charakteristischen Positionen; hingegen schienen uns andere Uebungen im Verhältniss zu dem Fehlenden überflüssig, z. B. die Architekturzeichnungen und die topographischen Pläne. Die Genesis der Constructionszeichnungen war durchweg durch die beigelegten über jeden Tadel erhabenen Croquis belegt; die Schule von Aix zeigte ferner noch ein Schülerheft mit Indicator diagrammen, welche von der ausgestellten Dampfmaschine abgenommen sein sollten. Aus demselben scheint hervorzugehen, dass der Indicator fleissig an der Schule benutzt wird, und dass die im Unterricht abgenommenen Diagramme von jedem Schüler in ein dazu bestimmtes Buch copirt werden, um dann der Erörterung in der Klasse zu unterliegen, ein Vorgang, der gewiss zweckmässig ist, namentlich wenn man die Arbeit des Copirens den Schülern abnimmt und durch eine mechanische Vervielfältigung ersetzt.

An Alter den Staatsgewerbeschulen fast ebenbürtig ist **die École La Martinière zu Lyon**. Dieselbe ist gegründet im Anfang der dreissiger Jahre aus einem grossen Vermächtnisse eines in Indien verstorbenen, aus Lyon gebürtigen Generales Martin, mit dem Zweck: „Söhnen von Arbeitern, Künstlern, gewerbe- und handeltreibenden Bürgern von Lyon im unentgeltlichen Unterricht die exacten Wissenschaften und die in den Gewerben zur Verwendung kommenden Fertigkeiten zu lehren; in ihnen, gegen die einzige Bedingung, aufmerksam, sittlich und fleissig zu sein, die Fähigkeiten zu entwickeln, welche am sichersten zum Wohlstande, wenn nicht zum Reichthum führen und durch diese der Production zugeführten Elemente dem Lande neue Quellen des Wohlstandes zu eröffnen. Im Anfang war die Schule 2jährig und für

die Aufnahme 12jähriger Knaben bestimmt; seitdem hat, wie es scheint in den letzten Jahren, eine Reorganisation stattgefunden, welche die Schule zu einer Werkmeisterschule, d. h. zu einer Schule mit dem Ziele der Heranbildung von Werkmeistern der verschiedenen Industrien gemacht hat.

Dabei unterscheidet sich die Schule wesentlich von unseren Werkmeisterschulen — wenn sie ihnen auch näher steht, wie die französische Staatsgewerbeschule — zunächst schon dadurch, dass das Aufnahmsalter 13 Jahre und der Cursus 3jährig ist.

Ferner werden die technischen Hilfswissenschaften, wenn auch nicht in so weitem Umfange als an den *écoles d'arts et métiers*, doch immerhin in weit grösserem als an unseren Werkmeisterschulen betrieben; auch wird den allgemein bildenden Fächern mehr Rücksicht geschenkt, im letzten Jahreskursus sogar „Englische Sprache“ in wöchentlich $2\frac{1}{2}$ Stunden gelehrt, was mir übrigens bei diesem Zeitausmass und bei Schülern, welche der Basis einer classischen Sprache entbehren, ziemlich unfruchtbar scheinen will.

Die ersten zwei Jahrescurse sind gemeinsam; der letzte sucht den Bedürfnissen verschiedener Industrien Rechnung zu tragen, indem ausser einigen obligatorischen gemeinsamen Unterrichten in Moral, französischer und englischer Sprache, Geographie und Geschichte, andere Lehrdisciplinen nach den besonderen Zielen gewählt werden können. So wird den Bedürfnissen des angehenden Mechanikers durch weiteren Unterricht in mathematischen Disciplinen (Mechanik und Physik), dem Chemiker durch einen weitergehenden Unterricht in der Chemie, dem Textil-Industriellen durch Unterricht in Spinnerei und Weberei, dem Kaufmann durch Unterricht in den Handelswissenschaften Rechnung getragen. *)

Der Lehrplan im Anhang giebt über den Umfang des allen Abtheilungen in den zwei unteren Klassen ertheilten Unterrichtes in den mathematischen und naturwissenschaftlichen Disciplinen und den, für die Abtheilung der Mechaniker besonderen Unterrichtes in denselben Disciplinen im Detail an; leider bin ich nicht in der Lage, den Lehrplan für die anderen Abtheilungen, namentlich was hier von Interesse sein würde, für die chemische Abtheilung zu ergänzen.

Die Stundenvertheilung ist folgende:

*) Uebrigens ist in Lyon ausser der La Martinière noch eine „Höhere Web- und Handelsschule“, welche im Jahre 1872 mit einem Kapitalaufwande von 1 200 000 fr. von der dortigen Handelskammer in's Leben gerufen ist und ein jährliches Budget von 173 300 fr. hat, wovon 71 531 fr. für Lehrergehälter absorbiert werden. Den Lyoner Verhältnissen entsprechend ist es besonders die Seidenweberei, welche in dieser Schule gepflegt wird.

Tagesstunde	1. Jahr	Wö- chent- lich	2. Jahr	Wö- chent- lich.	3. Jahr	Wö- chent- lich
7 ³ / ₄ —9 ¹ / ₄	Mathematik	5 m.	Mathematik	5 m.	Zeichnen	5 m.
9 ¹ / ₂ —11 ¹ / ₄	Zeichnen	5	Zeichnen	5	Mathematik Physik	4 1
9 ¹ / ₂ —12 ¹ / ₄					Textilkunde	5
11 ¹ / ₄ —1 ¹ / ₂	Mittagspause. Jedoch wird in 2 Abtheilungen von 11 Uhr 20 Min. bis 12 Uhr 20 Min. und von 12 Uhr 25 Min. bis 1 Uhr 25 Min. in den Werkstätten und Laboratorien gearbeitet.					
1 ¹ / ₂ —3	Sculptur Rechtschreiben Werkstattarb.	5 5 5	Chemie	5	Chemie	5
3 ¹ / ₆ —4 ¹ / ₂	Mathematik Geographie Franz. Grammatik	3 1 1 1	Mathematik Moral Frz. Gramtk. Gesch., Geogr.	1 1 1 2	Handelswissen- schaften	5
4 ² / ₃ —6	Moral Schreiben Frz. Gramtk. Physik	1 2 2 1	Mathematik Physik Handelswissen- schaften	2 1 2	Moral Frz. Sprache Mathematik Englisch	1 1 1 2

Aus dieser Stundenvertheilung geht hervor, dass der Unterricht in der Werkstatt in viel geringerem Umfange ertheilt wird, als an den Staatsgewerbeschulen — wenn auch diejenige Zeit, welche im letzten Jahrgang für einzelne Abtheilungen in der obigen Stundenvertheilung im 3. Jahreskursus freibleibt, in den Werkstätten, wohinein ich auch das chemische Laboratorium rechne, zugebracht werden mag — und dass dem theoretischen Unterricht eine tägliche Zeitdauer zugewendet wird, welche nach unseren Anschauungen eine Ueberbürdung des Schülers bedingt.

Die mechanischen Werkstätten scheinen auch, wenn sie nicht seit dem Jahre 1862 (von welchem Jahre ich einen ausführlichen Bericht der Schule besitze) eine Vergrößerung erfahren haben, in viel kleinerem Massstab eingerichtet, als an den Staatsgewerbeschulen und den meisten übrigen Schulen Frankreich's. Es handelt sich, wie es scheint, nicht um den Bau von Maschinen, sondern lediglich um Aneignung manueller Geschicklichkeit in den Handwerken, welche beim Maschinenbau in Betracht kommen, in Schlosserei, Dreherei, Tischlerei, Schmiederei; denn es wird nur der Anfertigung von Arbeiten im verkleinerten Massstab resp. von Unterrichtsmodellen in jenem Berichte erwähnt.

Es sollen aber ferner mit der Anstalt ein grosser Modellirsaal für Modelliren in Thon, Gips, Holz und Stein, ein sehr schön ausgestattetes Laboratorium und ein Webesaal verbunden sein.

Die Mittel der Schule werden in dem angeführten Berichte aus dem Jahr 1862 auf 100 000 fr. jährlicher Zinsen, und das in den Baulichkeiten, Schulmaterial und Lehrmitteln angelegte Kapital auf über 1 Million angegeben. Die Zahl der regelmässigen Schüler ist auf 500—550 fixirt, während in besonderen Abendkursen noch 200—300 Arbeiter unterrichtet werden.

Uebrigens ist die Schule eine der wenigen Frankreich's, welche principiell mit keinem Internat in Verbindung steht. Der Unterricht ist auch heute noch unentgeltlich; der Eintritt ist an das Bestehen einer Prüfung gebunden. Die Forderung derselben sind Fertigkeit im Zahlenrechnen und in der Rechtschreibung.

Die La Martinière geniesst in Frankreich eines sehr guten Rufes; auf der Ausstellung war sie indessen nicht in einer imponirenden Weise vertreten. Eine Ausstellung von Maschinen im Ganzen und von grossen Details fehlte. Die praktischen Arbeiten der Schüler waren durch einige Gipse, einige kleinere nicht eben hervorragend schöne Holzarbeiten (ein Tischaufsatz für Gewürze, ein Schachbrett, kleinere hölzerne Gefässe, eingelassene Kästen), einige kleinere Eisenarbeiten (wie z. B. ein kleiner Ambos) vertreten, und lassen die Meinung aufkommen, dass der Werkstättenunterricht nicht die starke Seite der Schule sei. Die Maschinenzeichnungen an der Wand waren Blendstücke. Ganze Maschinen in Perspective, schön schattirt und gemalt, desgleichen einige architektonische Perspektiven, an sich recht schön ausgeführt, waren wohl nur „Ausstellungsarbeiten“.

Eine Mappe mit Zeichnungen: Maschinentheile, 42 Blatt, hier und da von cotirten Skizzen begleitet, und eine andere Mappe von 22 Blatt: Perspective, Formenlehre, Schattenconstruction, waren hingegen recht sauber, wenn auch unzureichend, um die Leistungen der Schule auf dem Gebiete des Zeichnens sicher zu beurtheilen. Es war ferner versucht, die Lehrmethode der Schule zu illustriren; so war da das Modell eines Mustercomptoirs, das Modell einer Zimmereinrichtung für Freihandzeichnen, die Photographie eines Klassenzimmers, eine Büchse mit kleinen Schiefertafeln (genannt ardoises de réponse) und kleine Holztäfelchen (genannt planchettes de réponse), ein Blechkästchen mit Wachs, in welchem spitze Eisenstäbchen steckten (genannt Boîte de cire). Alle diese Dinge aber — bis auf die Einrichtung des Comptoirs und des Zeichnensaaes, die sehr hübsch sind, aber Mittel erfordern, wie sie an unseren Schulen nicht verfügbar zu sein pflegen — mögen wohl

bei wenigen Beschauern auch nur eine Ahnung ihres Zweckes hervorgerufen haben. Sie sind die Werkstätten und das Handwerkszeug einer der Schule eigenthümlichen Unterrichtsmethode, nach ihrem Erfinder die Tabareau'sche genannt, welche bezweckt, in einer grossen Klasse sämtliche Schüler zum Mitarbeiten zu zwingen. Tabareau war oder ist ein alter Soldat und hat versucht, die Drillung, wie sie der Soldat in den Waffenhandgriffen erfährt, auf den Schulunterricht zu übertragen und in ein System zu bringen. Bei unseren germanisch-pädagogischen Anschauungen wird die Methode kaum einen Liebhaber finden und ich glaube nicht, dieselbe hier ausführlich erörtern zu sollen, beschränke mich vielmehr, hier anzuführen, dass eine Broschüre von Henri Tabareau, Lyon, Louis Perrin 1863 darüber ausführlich Auskunft giebt.

Um jedoch den Geschmack des Autors anzudeuten, sei angeführt, dass er selbst von seiner Methode sagt: „sie könne einer Unterrichtsmaschine verglichen werden“, und „die Lehrer dieser Methode sollten junge unerfahrene Lehrer (maîtres-repétiteurs) sein, welche darin die Probezeit des Unterrichtes ablegen sollen, weil rührige das Feuer der Jugend besitzende Jünglinge schneller in dieser Methode zum Ziele kommen werden, als an Alter und Vernunft reife Männer“; und ferner, dass z. B. beim Unterricht im chemischen Laboratorium von allen Schülern gleichzeitig dasselbe Experiment, indem jede einzelne Bewegung der Schüler commandirt wird, auszuführen ist.

Dabei soll aber nicht gesagt sein, dass die Methode, so wenig sie uns heute und bei unserer der Schablonirung abgeneigten nationalen Anschauung zu imponiren vermag, nicht seiner Zeit, bei Begründung der Martinière ihre Vorzüge gehabt habe und wirklich die einzig mögliche war, um eine grosse Schülerzahl ohne vorhergegangene Schulbildung in den vorgeschriebenen 2 Jahren das Ziel einer gewerblichen Bildung erreichen zu lassen; dass nicht vielleicht ihr sogar seiner Zeit die grossen Erfolge zu verdanken waren. Es mag nun die Pietät der Martinière für ihren ersten Organisator sein, welche seine Lehrmethode auch heute bei veränderten Verhältnissen aufrecht hält; ob zum Vorthail der Anstalt, das will ich dahingestellt sein lassen.

Das Institut Livet zu Nantes schliesst sich dem Alter nach der La Martinière an; es ist 1846 durch den noch lebenden Director Herrn E. Livet, Ritter der Ehrenlegion und Officier des öffentlichen Unterrichtes, auf eigenes Risiko mit angeliehenem Kapital gegründet.

Das Schulgebäude, auf einer für den Preis von 800 000 fr. angekauften Grundfläche von 2000 *qm*, ist mit einem Kapitalaufwand von über 250 000 fr. gebaut und auf die erste Einrichtung sind mehr als 100 000 fr. verwendet worden. In neuerer Zeit sind vielfach bedeutende

Subventionen von Seiten des Ministeriums für Handel und Ackerbau dazu gekommen zum Zweck des Ankaufs von Material, Werkzeugen, Modellsammlungen, physikalischen und chemikalischen Instrumenten.

Auch der Generalrath des Departements unterstützt die Schule durch 11 Stipendien.

Die Anstalt hat in ihrem Schosse eine Maschinenfabrik von 800 *qm* Grundfläche in 2 Etagen, enthält eine Parallel-Drehbank, 8 Drehbänke für Eisen und 1 für Holz, 2 Bohrmaschinen, 2 Schmiedeessen, 15 Hobelbänke etc. Ausserdem sind da eine besondere Werkstatt für Fabrikation von Uhren und Präcisions-Instrumenten, ein chemisches Laboratorium, ein Modellirsaal, ein physikalisches Cabinet und eine Reihe von Sälen für Lehrmittel, alles in grossartigen Verhältnissen.

Die Administration besteht aus 14 Personen: dem Director, dem Directorstellvertreter, 1 Oekonomen, 1 Zahlmeister, 1 General-Aufseher, 9 Studienaufsehern. Das Professoren-Collegium setzt sich zusammen aus 27 Fachlehrern und 4 Nebenlehrern. Dazu kommen für den technischen Unterricht: 1 Maschineningenieur und 3 Werkmeister, 1 chemischer Techniker mit einem Assistenten.

Mehr als 2000 Schüler haben die Anstalt absolvirt und sie wird gleichzeitig von etwa 400 Schülern besucht. Indessen ist die Schule nicht lediglich Gewerbeschule, sondern verfolgt gleichzeitig viele Zwecke.

Sie besteht aus 3 Abtheilungen; einer 4jährigen Vorbereitungsabtheilung für das 4.—8. Lebensjahr, einer 4jährigen Elementarabtheilung für das 8.—12. Lebensjahr und dem cours professionnel. Dieser letztere berücksichtigt durch Specialunterricht:

1. diejenigen, welche sich den technischen Gewerben,
2. diejenigen, welche sich der Uhrmacherei und der Präcisionsmechanik,
3. diejenigen, welche sich der Marine,
4. diejenigen, welche sich dem Handel,
5. diejenigen, welche sich dem hohen technischen Studium zuwenden wollen.

Erinnere ich daran, dass für die zweite Section eine besondere Werkstatt vorhanden ist; erwähne ich ferner, dass eine grosse Modellsammlung von Schiffen und Schiffstheilen und ein Mustercomptoir den Unterricht für die Kategorien 3 und 4 unterstützen, und dass die Vorbereitungscurse für die hohe Schule besonders berücksichtigen: die Vorbereitung für die École centrale des Arts et Manufactures, die für die École des Beaux Arts und die für die Bergschule zu Sainte Étienne, die für die Ackerbauschulen und die Vorbereitung für den Wege- und Strassenbau-, Post- und Telegraphendienst, so glaube ich von diesen Sectionen hier ab-

sehen zu sollen, um nur der ersten Section noch einige Worte zu widmen.

Auch diese hat 2 Zwecke, nämlich den für den Besuch der Staatsgewerbeschulen vorzubereiten, und zweitens diesen Unterricht der Staatsgewerbeschulen selbst zu ertheilen. Der erste Zweck scheint in 3, der letztere in 5—6 Jahren erreicht zu werden, und zwar mit gutem Erfolge, wie daraus hervorgeht, dass die Schüler in ihren Rechten denen der Staatsgewerbeschule (wie schon oben gesagt) gleichgestellt werden. Sie arbeiten in diesen 5—6 Jahren täglich 4 Stunden in der Werkstätte, nachdem sie in den letzten 2 Jahren der Elementarabtheilung täglich mit allen übrigen Schülern in dem Modellirsaal beschäftigt gewesen sind.

Der theoretische Unterricht scheint vollständig dem der Staatsgewerbeschule zu gleichen. Besonderen Werth legt die Schule auf das Zeichnen. Schon in der Elementarabtheilung sind eine grosse Zahl Stunden dem Freihandzeichnen sowohl als dem Linealzeichnen gewidmet; in dem cours professionnel wird das technische Zeichnen unter besonderer Berücksichtigung des Maschinenzeichnens, Bauzeichnens, Schiffszeichnens begonnen.

Hierbei scheint mir die Mittheilung nicht unerwähnenswerth, welche ich in den Drucksachen der Schule finde, dass die Directoren der Fabriken der Stadt den Werkstätten der Schule, um dieselben zu unterstützen, Aufträge ertheilen, ferner die abgehenden Schüler anstellen ohne eine Lehrlingszeit zu verlangen, und auch chemische Analysen in dem Laboratorium ausführen lassen.

Da die Schule auf der Ausstellung nicht durch Schülerarbeiten vertreten war, so fehlen Anhaltspunkte für Beurtheilung ihrer Leistungen. Uebrigens ist die Schule Internat, unter Zulassung von Halbpensionären und externen Schülern. Das jährliche Honorar für Pension und Schule beträgt für die Vorbereitungsabtheilung 550 frc.; für die Elementarabtheilung 600 frc.; für den Cours professionnel bis zum 16. Jahr 700 frc., für ältere Schüler 800 frc.; für Benutzung der Werkstätte sind jährlich noch 60 frc., für die der Werkstatt der Präcisionsmechanik aber 250 frc. zu entrichten. Dazu treten noch die Kosten für eine vorgeschriebene Equipirung, incl. der obligaten Uniform.

Rechnen wir zu diesen 5 Schulen noch diejenige, welche in Mühlhausen im Elsass war und von der man heute noch in Frankreich als einer besonders hervorragenden Schule spricht, so haben wir aller derjenigen Gewerbeschulen Erwähnung gethan, welche Frankreich vor Be-

ginn des grossen Krieges von 1870 zählte. Seitdem sind, wie schon gesagt, zahlreiche Gewerbeschulen entstanden, nämlich so weit unsere Erkundigungen ergaben:

1. Die École industrielle in Épinal.
2. Die höheren Gewerbe- und Handelsschulen in Rouen und Lille.
3. Die Écoles professionnelles in Douay, Évreux, Joinville, Langny, Nevers, Marseille, Reims und Rouen.
4. Die nur im weiteren Sinne zu den Gewerbeschulen zu rechnenden écoles primaires supérieures.

Wenn ich im Folgenden auch diese Schulen, insofern sie mir eine Eigenart zu repräsentiren scheinen, einer kurzen Besprechung werde unterwerfen müssen, so werde ich doch den Typus der écoles professionnelles nur an einer Schule, welche mir eine würdige Vertreterin desselben scheint, und die ich durch persönlichen Besuch näher kennen gelernt habe, nämlich an der Schule von Reims besprechen; um so mehr, als ich bei den meisten dieser Anstalten darauf angewiesen war, lediglich aus den in der Ausstellung ausgelegten Arbeiten auf den Charakter der Schule Schlüsse zu machen, die daher nicht unbedingten Anspruch auf Richtigkeit haben. Es ist sogar nicht unmöglich, dass die eine oder andere der angeführten Schulen gar nicht in die Betrachtung an dieser Stelle gehört, sondern wie die école professionnelle zu Avignon eine Abendschule ist.

Beginne ich also mit der **École industrielle des Vosges in Épinal**. Sie ist eine städtische Schule. „Die Stadtvertretung in Épinal,“ heisst es in dem kurzen Prospect der Anstalt, „tief bewegt von dem traurigen Schicksal, welches dem Elsass durch die Thatsache der Annexion auferlegt ist, und von dem Wunsche beseelt, der Jugend des östlichen Frankreich's auf heimathlichem Boden einen Mittelpunkt der Bildung von der Art, wie sie in Mühlhausen gepflegt wurde, zu schaffen, hat beschlossen, eine Industrieschule zu errichten.“

Die Anstalt ist im October 1871 in's Leben getreten und soll in ihrer Organisation der eingegangenen Mühlhausener Schule nachgebildet sein. Ein ehemaliger Lehrer dieser letzteren ist der Director.

Sie ist räumlich und administrativ mit dem Collége, was in unsere Schuleinrichtung übersetzt hier etwa Realgymnasium besagen will, verbunden, deren untere Klassen zugleich Vorbereitungsklassen für die Industrieschule sind.

Die letztere ist 4jährig und 4klassig, für das Alter von 14—18 Jahren bestimmt.

Die Schule verbindet eine allgemein wissenschaftliche Ausbildung mit der technischen. Der theoretische Unterricht erstreckt sich auf:

Mathematische Disciplinen mit $20\frac{1}{2}$ wöchentlichen Stunden (in allen 4 Klassen zusammen), Physik mit 7 wöchentlichen Stunden, Chemie mit 7 wöchentlichen Stunden, Technologie mit 1 wöchentlichen Stunde, geometrisches und technisches Zeichnen mit 30 wöchentlichen Stunden, Freihandzeichnen mit 8 wöchentlichen Stunden, Literatur, Geographie und Geschichte mit 15 wöchentlichen Stunden, lebende Sprachen (Deutsch und Englisch) $10\frac{1}{2}$ wöchentliche Stunden, Religion 4 wöchentliche Stunden, Gesetzkunde und Volkswirtschaftslehre 2 wöchentliche Stunden.

Das Programm der mathematischen und naturwissenschaftlichen Disciplinen ist im Wesentlichen demjenigen gleich, welches wir im Anhange als Beispiel desjenigen einer Werkmeisterschule angeführt haben; nur in der Chemie scheint ein erweitertes Programm, namentlich auch in Hinsicht auf organische Chemie stattzuhaben.

Der doppelte Zweck, für die mechanische und chemische Industrie heranzubilden, wird durch die umfassendere Beschäftigung entweder in den mechanischen Werkstätten oder im chemischen Laboratorium erreicht; im Uebrigen findet eine Specialisirung des Unterrichtes nicht statt.

Der Unterweisung in der mechanischen Werkstatt, welche eine Grundfläche von 500 *qm* hat, mit Werkzeugmaschinen complet eingerichtet, mit Schmiede und Tischlerei und mit einer Betriebs-Dampfmaschine versehen ist, wird in nur 8 wöchentlichen Stunden während der 4 Jahre ertheilt und ist nicht obligatorisch.

Den Arbeiten im geräumigen, aber sehr einfach ausgestatteten Laboratorium sind 6 wöchentliche Stunden in den 2 letzten Schuljahren zugewiesen. Es soll bei den Arbeiten namentlich auch Zeugdruckerei und Färberei berücksichtigt werden. Die Schuldauer ist täglich von 8—12 und 1—4 Uhr.

Die absolvirten Schüler der Anstalt haben in Bezug auf den Militärdienst dieselben Vergünstigungen, wie die Abiturienten der Gymnasien und Realschulen (*bachelier-ès-lettres* und *bachelier-ès-sciences*). Die Anstalt hofft ferner, dass ihrem Abgangszeugniss die, der früheren Mühlhausener und anderen Gewerbeschulen gewährte Berücksichtigung im Marinemaschinendienst gewährt werde.

Das Schulgeld beträgt 100 fr. jährlich, zu welchem für die Theilnahme an den Arbeiten in der Werkstatt und im Laboratorium 100, resp. 200 fr. hinzukommen.

Mit der Schule ist ein, indessen nicht obligatorisches Internat verbunden, dessen Preis 600 fr. ist. Halbpensionäre, die in der Schule gleichzeitig ihre Arbeiten unter Aufsicht anfertigen und daher von Morgens 8 Uhr bis Abends 7 Uhr verbleiben, zahlen 400 fr.

Die Schule war in der Ausstellung durch Schülerarbeiten vertreten,

welche auf jeden Beschauer einen sehr günstigen Eindruck hinterlassen haben werden, einen Eindruck, den ein Besuch der Schule bei mir nur verstärkt hat. Obgleich, oder vielmehr weil der Werkstattunterricht nicht obligatorisch und verhältnissmässig nur mit wenig Zeit berücksichtigt ist, sind die erreichten Erfolge überraschend. Ich sehe dabei ab von der grossen Skapingmaschine, die auf der Ausstellung paradierte und die wohl nur eine Arbeit ad hoc war; die Arbeiten, die ich in der Schule selbst gesehen habe, namentlich von Gussmodellen, Werkzeugen, Maschinentheilen waren ebenso durch ihre gute Ausführung, als durch die im Verhältniss zu dem jungen Alter der Anstalt staunenswerthe Menge beredete Lobredner dieses Theiles des Unterrichtes.

Eben so verdienten die von allen Jahrgängen ausgelegten Zeichnungen, sowohl in Hinsicht auf das technische als auch auf das Freihandzeichnen (Ornamente, Pflanzen, Figurales) volle Anerkennung. Die Maschinen-Croquis waren in den unteren Klassen auf quadratirtem Papier und später erst ohne solche Hilfsmittel angefertigt. In der Aufeinanderfolge der Aufgaben ist der Gang vom Leichterem zum Schwereren strenge innegehalten. Im Uebrigen gilt, was von den französischen Schulen im Allgemeinen gesagt ist. Auch machte in der Ausstellung ein Modell des Schulgebäudes Staat, war aber nicht von Schülern verfertigt.

Die **École supérieure de commerce et d'industrie zu Rouen**. Diese Schule ist im Jahre 1871 von der „Société civile pour le développement en Normandie de l'Enseignement commercial,“ (einer Gesellschaft von 210 Mitgliedern, meistens Fabrikanten und Kaufleuten der Normandie) unter Mitwirkung der Handelskammer der Stadt Rouen und der „Société d'émulation du commerce et de l'industrie de la Seine-Inférieure et du Lloyd rouennais“ gegründet worden und steht unter einem Administrationsrath, welcher aus Mitgliedern aller dieser Contribuenten besteht.

Unter gemeinsamer Administration und Direction und im gleichen Gebäude bestehen im Uebrigen die höhere Handelsschule und die höhere Gewerbeschule ganz selbständig neben einander. Die letztere ist 3jährig und giebt ihr Ziel in folgender Weise an:

„Die Industrieschule ist besonders bestimmt, um Fabrikanten (chef de fabriques et de manufactures) und Fabriksdirectoren für Spinnerei, Weberei, Färberei, Zeugdruckerei, für chemische Industrie und für mechanische Etablissements zu bilden.

Um dieses Ziel zu erreichen, hat die Schule einen höheren Unterricht im Auge, der, indem er einerseits so sehr wie möglich die Fähig-

keiten in der praktischen Richtung entwickelt, andererseits den jungen Männern die allgemeinen Principien der technischen Wissenschaften lehrt, welche unerlässlich sind für Jeden, der berufen ist, eine Industrie zu schaffen, zu leiten, zu fördern und zu beurtheilen.*)

Um dieser doppelten Forderung Genüge zu leisten, ist einerseits das erste Studienjahr und in den 2 andern eine gewisse Zeit einem Allen gemeinsamen Unterricht ohne Unterschied des besonderen Berufes bestimmt; andererseits finden specielle Fachcourse statt, welche durch Anwendungen in dem chemischen Laboratorium, in den Werkstätten und in dem Webesaale der Schule unterstützt werden. Diese Einrichtung erlaubt Jedem unabhängig von den Anderen sich für einen Specialberuf auszubilden.

Während des 1. Jahres werden alle Schüler gleichmässig in der Bearbeitung der Metalle, in der Wartung der Dampfmaschinen und in der Behandlung der Werkzeugmaschinen geübt. Excursionen in die Maschinen- und andere Fabriken in Begleitung der Professoren ergänzen diesen Theil des Unterrichtes.

Indem die höhere Industrieschule von Rouen in ihrer Einrichtung den besondern localen Bedürfnissen Rechnung trägt, wie ihr Lehrplan beweist, ist sie berechnet für alle diejenigen jungen Männer, welche durch Geburt und Verwandtschaft auf die industriellen Berufe hingewiesen sind, und für diejenigen, welche, durch ihre besondere Veran-

*) Es ist bezeichnend, dass die höheren Gewerbeschulen in Rouen, Lyon (für die Seidenweberei) und Lille ihre Entstehung gerade der Initiative der Industriellen und ihrer Vertretung, den Handelskammern, verdanken. Eine ähnliche Erscheinung zeigt sich in Deutschland. Die Denkschrift des k. Handelsministeriums berichtet: „Als die Commissarien des Handelsministeriums in diesem Frühjahr über die Umwandlung der Gewerbeschulen in Hagen verhandelten, riethen sie vergeblich eine Werkmeisterschule an; die Mehrheit der städtischen Behörden wie der Handelskammer beharrte dabei, dass eine Werkmeisterschule den Bedürfnissen der Grossindustrie, aber nicht denen der mittleren und kleinen Fabrikanten entspräche. Diese wünschten, dass ihre Söhne, ehe sie in das Geschäft träten, erst die Bildung des einjährigen Dienstes und dann die für den besondern Industriezweig — dort die Metallindustrie — wünschenswerthen technischen Kenntnisse und Fertigkeiten erwürben. An dem gleichen Wunsch scheint in Bielefeld der Versuch zur Einrichtung einer Werkmeisterschule mit specieller Rücksicht auf die Leinen- oder Textilindustrie Anstoss zu finden. Die Handelskammer fordert auch hier neuerdings eine technische Mittelschule“ (will nach unserer Benennung sagen: höhere Gewerbeschule).

Bei uns in Oesterreich finden, höhere Gewerbeschule und Werkmeisterschule gleichmässig, wenig Sympathie unter den Industriellen, welche vielfach jede über die Abendschule hinausgehende Fachschulbildung für überflüssig halten.

lagung zu diesem Berufsstudium hingezogen, nützliche Mitarbeiter der Fabriksherren oder selbst Gründer neuer Fabriken werden wollen!“

Die Schule zerfällt in drei Sectionen.

Section A. für Spinnerei- und Webereitechnik.

Section B. für chemische Industrien, Färberei und Druckerei.

Section C. für mechanische Gewerbe.

Der Lehrplan für die letzten beiden Abtheilungen folgt als Beispiel eines solchen einer französischen höheren Gewerbeschule im Anhang.

Ausserdem ist eine Vorbereitungsklasse vorhanden, für diejenigen, welche die Eintrittsbedingungen noch nicht erfüllen können.

Die Eintrittsbedingungen sind ein Minimalalter von 16 Jahren und der Nachweis der Kenntnisse in Arithmetik, in Algebra bis zu den Gleichungen II. Grades, in Planimetrie, in den Elementen der Physik und in den Anfangsgründen einer lebenden Sprache.

Die Schule ist ein Externat; doch ist eine Pensionsanstalt, in welcher Schüler, deren Eltern es begehren, auf's Sorgsamste überwacht, sogar unter Aufsicht in die Schule gebracht und abgeholt werden, durch eine Uebereinkunft mit einem Privatmann, der Schule zur Verfügung.

Die Schuldauer ist täglich von 7 $\frac{1}{2}$ Uhr im Sommer, resp. 8 $\frac{1}{2}$ Uhr im Winter bis 12 Uhr und von 1 $\frac{1}{2}$ bis 6 Uhr. Davon sind 3 bis 4 $\frac{1}{2}$ Stunden den Vorträgen (der jeder 1 $\frac{1}{2}$ Stunden dauert) zugewiesen; die übrige Zeit ist bestimmt für Zeichnen, praktische Arbeit, Prüfungen und Uebungen. Es wird ausdrücklich in dem Schulprogramm erwähnt, dass die Schüler ausserhalb der Schulzeit die in den Vorträgen gemachten Notizen ausarbeiten, das durchgenommene Pensum sich aneignen und für die Prüfungen sich vorbereiten müssen.

Die Hefte der Schüler, auf deren gute Führung grosses Gewicht gelegt wird, unterliegen den häufigen Prüfungen der Lehrer. Am Schluss erhalten die Schüler, je nach dem vollständigen oder ausreichenden Erfolge ihrer Studien ein „Diplom“ oder ein „Fähigkeitszeugniss“ als Ingenieur. Die Schüler haben das Recht des Volontairiats (einjährigen freiwilligen Militärdienstes).

Das Schulgeld beträgt 700 frc. jährlich, für die Vorbereitungsklasse 250 frc. Das Ministerium des Handels und Ackerbaus hat 5, das Departement 4, die Stadt 7, die Handelskammer 1 und die Gemeinde Déville mit 2 dortigen Fabriken gemeinsam 1 Freiplatz.

Gegen ein jährliches Honorar von 1000 frc. werden auch Volontaire lediglich für die praktischen Arbeiten im chemischen Laboratorium, desgleichen solche für die praktischen Curse in der Textilindustrie gegen ein Honorar von 400 frc. zugelassen.

Steht diese Schule in Folge der Anforderungen an die Vorbildung, des Alters der Schüler, ihrer Zeitdauer und ihres Lehrprogrammes ziemlich auf gleicher Stufe, wie unsere österreichischen höheren Gewerbeschulen (der Unterricht in Infinitesimalrechnung beschränkt sich auf die Anfangsgründe und bezieht dasselbe kleine Gebiet ein, welches wir unter dem Namen „Curvenlehre“ in graphisch-geometrischer Darstellung behandeln), so steht auf einer etwas höheren Stufe und der Chemnitzer höheren Gewerbeschule näher mit seiner oberen Abtheilung das **Institut industriel, agronomique et commercial du Nord de la France à Lille.**

Diese Anstalt ist aus einer Reorganisation einer unter dem Namen: „école des Arts Industriels et des Mines“ seit 1854 bestanden habenden technischen Zeichenschule im Herbst 1872 entstanden.

Der derzeitige Director M. Masquelez, Ingenieur en chef des Ponts et Chaussée's, Directeur des Travaux municipaux de Lille, wurde vor Entwurf der Statuten im Juli 1872 auf eine Studienreise durch Frankreich, Belgien und den Elsass geschickt und das Ergebniss dieser Reise ist die heutige Institution.

Die Leitung der Schule liegt in Händen eines Directors, eines Sous-Directors und dreier Studienpräfecten; der Lehrkörper besteht aus 23 Professoren, zu denen noch Lehrer der neueren Sprachen, des Zeichnens, 2 Werkstattsvorstände (chef d'ateliers) und 3 Werkführer (contre-mâitre) hinzutreten. Die Unterhaltungskosten werden zu $\frac{3}{4}$ vom Departement du Nord und zu $\frac{1}{4}$ von der Stadt Lille getragen.

Seit 1875 ist das Institut in einem eigenen neuen Schulgebäude, welches mit einem Kostenaufwande von 500 000 frc., geleistet vom Departement, auf einem mit 300 000 frc. bewertheten Grundstück, welches die Stadt hergab, errichtet wurde.

Die Schüler wohnen ausserhalb der Anstalt; doch ist mit derselben seit October 1874 ein facultatives Pensionat, welches die Stadt erhält, verbunden worden.

Das Schulgeld beträgt 400 frc.; für das in der Schule zu nehmende Diner ist der Preis 300 frc.; der Preis für das Pensionat ist 600 frc., sodass das Studium pro Jahr 1300 frc., d. i. 500—600 fl. ö. W. beträgt.

Befreiungen von den Schulgeldzahlungen (demi-bourses) und auch von den Dinerkosten (bourses entières) finden statt.

Das Schuljahr dauert von Anfang October bis Mitte August; die tägliche Schuldauer ist von 8 Uhr Morgens bis 7 Uhr Abends mit 2 Erholungspausen zur Déjeuner- und Dinerzeit.

Der absolvirte Schüler hat das Recht des einjährigen Freiwilligen-

Dienstes in der activen Armee und zum Avancement in der Reserve und Landwehr (*armée territoriale*).

Wie der Titel sagt, theilt sich das Institut in drei gesonderte Schulen: die *École industrielle*, die *École agronomique* und die *École de commerce*.

Die *École industrielle* proclamirt den gleichen Zweck als die Schule von Rouen, mit der Erweiterung, auch in besonderen Cursen Werkmeister bilden zu wollen.

Der Unterricht ist ein theoretischer und praktischer; ausser den Vorträgen und Zeichnenübungen zieht er Arbeiten im chemischen Laboratorium, in den Werkstätten und zahlreiche Excursionen in die Fabriken der Stadt und Umgebung in sein Bereich.

Die Schule zerfällt wieder in zwei, in sich abgeschlossene Abtheilungen: Die *division technologique* (Werkmeisterschule) und die *Division du génie civil* (höhere Gewerbeschule).

Für den Eintritt in die technologische Abtheilung ist ein Alter von mindestens 15 Jahren erforderlich, sowie der Nachweis von Fertigkeit im Zahlenrechnen und von Kenntnissen: der Anfangsgründe der Algebra bis zu den einfachen Gleichungen ersten Grades, der ebenen und räumlichen Geometrie, sowie der Elemente der Physik und Chemie.

Die *Division technologique* enthält wieder zwei Unterabtheilungen, die neben einander hergehen, von denen die eine einen 3-, die andere einen 2jährigen Cursus hat. Die Vortragsunterrichte sind indessen genau dieselben und unterscheiden sich die beiden Abtheilungen nur dadurch, dass dieselben Vortragsunterrichte auf den längeren oder kürzeren Zeitraum ausgedehnt sind, um im ersteren Falle mehr Zeit zu praktischen Arbeiten und Zeichnenübungen zu gewinnen. Bei dem 3jährigen Curse hat wöchentlich ein 12—13ständiger Zeichnenunterricht und ein 24ständiger Werkstatt- oder Laboratoriumsunterricht statt; bei dem kurzen Cursus ein 6ständiger Zeichnenunterricht und ein 16ständiger Werkstatt- oder Laboratoriumsunterricht.

Es sind daher diejenigen, welche den 3jährigen Cursus durchgemacht haben, für den Eintritt in die Praxis geeigneter, während der 2jährige Cursus mehr eine Vorbereitungsschule für Zeichner, Bureauarbeiter und desgl. ist.

Die technologische Abtheilung spaltet sich ferner nach drei Sectionen:

1. für mechanische Industrie;
2. für Weberei und Spinnerei;
3. für die chemische Industrie.

Während des ersten Schuljahres bei 3jährigem Cursus sind die Unterrichte ganz gemeinsam und erstrecken sich auf Mathematik incl. Trigonometrie, darstellende Geometrie, praktische Geometrie, Elementarmechanik, Elementarphysik, Elementarchemie und auf englische und deutsche Sprache, von denen nach Belieben eine obligatorisch, die andere facultativ ist.

Im zweiten Schuljahr sind gemeinsam: angewandte Mechanik, beschreibende Dampfmaschinenlehre, technische Physik, Naturgeschichte und Hygiäne, technische Chemie, industrielle und Handels-Geographie, Comptoirwissenschaften, die Principien des Rechtes, englische oder deutsche Sprache.

Ferner für die ersten zwei Sectionen gemeinsam: Technologie der Spinnerei und Weberei.

Für die dritte Section tritt an die Stelle: analytische Chemie, Geologie und Mineralogie.

Im dritten Schuljahr ist für alle 3 Sectionen gemeinsam: Bauconstructionslehre, Principien des Eisenbahnwesens, gewerbliche Volkswirtschaftslehre, Handelsrecht, gewerbliche Gesetzeskunde, englische oder deutsche Sprache.

Für die erste und zweite Section gemeinsam: Technologie der Metalle, Maschinenbau.

Für die erste und dritte Section gemeinsam: Metallurgie, Zuckerfabrikation, Brennerei.

Für die zweite und dritte Section gemeinsam: Bleicherei, Färberei und Appretur.

Für die erste Section allein: Landwirthschaftliche Maschinen und facultativ: Bergbau.

Für die zweite Section allein: die Materialien der Textilindustrie in Rücksicht auf ihren Anbau und ihren Handel; Spinnerei, Weberei.

Für die dritte Section allein: Chemie der Mineralien und organische Chemie vom technischen Standpunkte.

Für den 2jährigen Cursus sind die Vorträge, wie schon oben gesagt, dieselben, nur theilweise in anderer Ordnung, um auf 2 Jahre vertheilt werden zu können. —

Die Abtheilung für Génie civil mit 3jährigem Cursus fordert ein Alter von mindestens 16 Jahren und einen durch Prüfungen zu erbringenden Nachweis von Kenntnissen: der Arithmetik incl. der Logarithmen und Progressionen, der Algebra bis zu Gleichungen 2. Grades incl., der ebenen und körperlichen Geometrie, der Elemente der ebenen Trigonometrie, der Elemente der darstellenden Geometrie, der Elementar-

physik und Elementarchemie. Ohne Prüfungen haben Zutritt die Abiturienten von Real- und Mittelschulen (bacheliers ès sciences et les diplômés de l'enseignement secondaire spécial). Die Schule zerfällt in 4 Sectionen: Maschinenbau, Hüttenkunde, Chemie und Textilindustrie.

Die Vorträge sind im ersten Jahre gemeinsam und umfassen: Elementarmathematik, darstellende Geometrie, praktische Geometrie, allgemeine Physik, allgemeine Chemie, Zoologie und Botanik, englische oder deutsche Sprache.

Im zweiten Jahre sind gemeinsam: Elemente der Infinitesimalrechnung, Mechanik mit mechanischer Wärmelehre, Lehre von den Bewegungsmechanismen, darstellende Geometrie, technische Physik (technische Verwerthung der Wärme), analytische Chemie, Mineralogie, Zoologie, chemische Technologie, Industrie- und Handelsgeographie, Comptoirwissenschaften, allgemeine Rechtsprincipien, englische oder deutsche Sprache.

Die erste und vierte Section haben ausserdem: Technologie der Spinnerei und Weberei.

Im dritten Jahr sind folgende Vorträge gemeinsam: Maschinenlehre (Motoren), Maschinenbau, Steinschnitt, Encyklopädie der Baukunde (Hoch-, Strassen-, Canalbau), Encyklopädie der Eisenbahnbaukunde, Volkswirtschaftslehre, Handelsrecht, industrielle Gesetzeskunde, englische oder deutsche Sprache.

Für Section 1, 2 und 3 sind gemeinsam: angewandte Geologie und Metallurgie.

Für Section 1 und 2 gemeinsam: Hüttenkunde.

Für Section 1 und 3 gemeinsam: Zuckerfabrikation, Brennerei.

Für Section 3 und 4 gemeinsam: Bleicherei, Färberei und Appretur.

Für Section 1 allein: landwirthschaftliche Maschinen.

Für Section 3 allein: chemische Technologie der Mineralien, organische und technische Chemie.

Für Section 4 allein: die Materialienkunde der Textilindustrie in ihrem Anbau und Handel, Spinnerei, Weberei.

Ausserdem sind in den zwei ersten Jahren 6—8 Stunden wöchentlich für Zeichnen bestimmt, im dritten Jahre findet Entwurfszeichnen, je nach den Sectionen, von 11—21 Stunden wöchentlicher Dauer statt. In den ersten zwei Jahren ist noch praktische Arbeit, im Laboratorium für die chemische Section und in den Maschinenwerkstätten für die drei anderen Sectionen, mit einem für die verschiedenen Sectionen verschiedenen Zeitausmasse vorgesehen. Im dritten Jahr sind 16 wöchentliche

Stunden für die praktischen Arbeiten in der Maschinenwerkstatt und im Laboratorium festgesetzt.

Ein Nachmittag während des Sommers ist zu Excursionen in Fabriken und Etablissements bestimmt, über welche Excursionen die Schüler einen mit erläuternden Zeichnungen zu begleitenden Bericht zu machen haben.

Ausgestellt waren, ausser einem Kasten mit kleineren Eisenarbeiten, eine grosse sauber gearbeitete Fraismaschine; ferner verschiedene Sammlungen von Schülerzeichnungen: darstellende Geometrie, Schattenlehre und Maschinentheile; eine Sammlung der Maschinenzeichnungen aus dem zweiten und dritten Jahrgang, wie es schien, beider Abtheilungen: Maschinentheile in ziemlicher Vollständigkeit, Entwürfe von Maschinen und Maschinenanlagen; endlich eine Sammlung von Stein- und Eisenbrücken. Alle diese Zeichnungen waren sehr sauber, constructiv, ohne Effecthascherei und, was besonders werthvoll ist, stets begleitet von den gut cotirten Croquis, auf Grund deren sie entstanden sind. Als besonders hervorragend sind ferner noch zu erwähnen einige ausliegende Excursionsberichte, die von grossem Verständniss der Verfasser sprechen und durch sehr instructive Skizzen, die selbst die Totalanlage des betreffenden Etablissements umfassen, erläutert sind.

Die École professionnelle zu Reims zeichnete sich auf der Ausstellung durch hervorragende Schülerarbeiten, sowohl in Hinsicht auf Werkstättenarbeit, die weder an Grösse und Complicirtheit der einzelnen Stücke, noch in Correctheit der Ausführung denen der Staatsgewerbeschulen nachstanden, als auch in Hinsicht auf die Schülerzeichnungen und Lehrhefte aus, endlich auch durch die Darstellung ihres imposanten Schulgebäudes und seiner Theile in photographischen Ansichten, und bewog mich dadurch zu dem Besuch der Schule.

Die Schule hat wie die La Martinière einen 3jährigen Schulcursus. Das minimale Alter der aufzunehmenden Schüler ist wie dort 13 Jahre. Auch sind die Aufnahmebedingungen etwa die nämlichen; es wird gefordert: Kenntniss der Muttersprache in orthographischer und grammatikalischer Hinsicht, Geographie und Geschichte Frankreich's, Arithmetik mit Einschluss des Decimalrechnens. Die ersten zwei Curse sind für alle Schüler gemeinschaftlich, der dritte Jahreskursus theilt sich in drei Sectionen: in die technische, die Ackerbau- und Handelsabtheilung. In der technischen Abtheilung werden wieder, namentlich durch die Uebungen in den verschiedenen Ateliers die mechanischen Gewerbe, die chemischen Gewerbe und die Textilindustrie besonders berücksichtigt.

Die Schule unterscheidet sich von der Martinière insbesondere da-

durch, dass sie die allgemein wissenschaftlichen Fächer, namentlich in den unteren Klassen mehr betreibt (die englische und deutsche Sprache, Naturgeschichte, Literatur figuriren von der untersten Klasse an im Lehrplan), hingegen die technischen Hilfswissenschaften in nicht ganz so grossem Umfang heranzieht und nach letzterer Hinsicht unseren Werkmeisterschulen näher steht; z. B. hat der Unterricht in Trigonometrie und darstellender Geometrie erst im letzten Jahreskursus seinen Platz und wird infolge dessen natürlich im gleichzeitigen Unterricht die Mechanik in populärerer, weniger mathematische Vorkenntnisse erfordernder Weise gelehrt.

Auf Zeichnen wird grosses Gewicht gelegt; sowohl die in der Ausstellung vorhandenen, als die mir bei meinem Besuche vorgelegten Zeichnungen machten der Schule alle Ehre. Die Methode ist diejenige, welche ich schon oben als die den französischen Schulen eigenthümliche gekennzeichnet habe.

Für den Werkstattunterricht sind in den zwei unteren Klassen gemeinsam wöchentlich 8 Stunden bestimmt; für die Mechaniker im letzten Jahre 20 Stunden, während die Chemiker die gleiche Zahl von Stunden im chemischen Laboratorium, die angehenden Weber und Spinner in dem Webesaal zubringen.

Die Erfolge, welche in der relativ kurzen, der praktischen Arbeit zugewendeten Zeit erzielt wurden sind, wenigstens in den mechanischen Werkstätten und in dem Webesaal. (Die Arbeiten in der Chemie entziehen sich ihrer Natur nach einer nachträglichen Beurtheilung.) nicht minder, wie die von Épinal überraschend und zeigen, was bei ernstem Willen, verständigem Anfassen und musterhafter Ordnung in kurzer Zeit geleistet werden kann.

Das anerkannt, mag aber doch einiger Zweifel berechtigt sein, ob die in der Ausstellung figurirenden Maschinen die normalen Schülerarbeiten repräsentirten.

Die Werkstätten bilden eine vollständig eingerichtete Fabrik, und werden die Werkzeugmaschinen und mehrere Webestühle durch Dampf getrieben. Eine Giesserei, wie bei den Staatsgewerbeschulen, fehlt; auch werden die Schmiedestücke nur von der Hand hergestellt.

Das chemische Laboratorium ist sehr geräumig, schien mir aber doch, wie bei allen französischen Schulen, die ich gesehen habe, ebenso wie die physikalischen Cabinette, unseren Fachschulen gegenüber recht primitiv ausgestattet.

Die Schule ist im Herbst 1875 eröffnet mit 44 Schülern und zählte im abgelaufenen Schuljahr bereits 150.

Der Patron der Anstalt ist die Gemeinde. Mit einem Kosten-

aufwand von 450 000 fr. ist der Bau und die Einrichtung der Schule bestritten und giebt die Stadt noch einen jährlichen Zuschuss von 50 000 fr. Im Uebrigen werden die Kosten der Schule durch das Schulgeld gedeckt, welches 100 fr. beträgt, wobei jedoch ein ganzer oder theilweiser Erlass des Schulgeldes in berücksichtigenswerthen Fällen gewährt wird. Die Anstalt selbst ist zwar extern, steht aber mit einem Pensionat im Nebenhause in Verbindung, in welchem der Pensionspreis 600 fr. beträgt.

Die **écoles supérieures primaires**, deren die Stadt Paris 5 zählt, nämlich die École Turgot gegründet 1839, die École Colbert gegründet 1868, die École Lavoisier gegründet 1872, die École Jean Baptiste Say gegründet 1873 und die École Arago gegründet 1877. Die Organisation dieser 5 Schulen ist die gleiche. Sie lassen Schüler von wenigstens 13 Jahren zu auf Grund eines Zeugnisses der absolvirten Volksschule oder auf Grund einer Prüfung, welche die Kenntniss der französischen Sprache incl. der Syntax, Uebungen im bürgerlichen Rechnen und einige Uebung im geometrischen Zeichnen voraussetzt; für Schüler, welche diesen Aufnahmebedingungen nicht entsprechen, ist noch eine einjährige Vorbereitungs-klasse (I. année I. section) vorhanden. In 3 auf einander folgenden Jahrgängen präsentiert die Schule eine zwischen unserer Real- und Bürgerschule liegende Institution. Der Unterricht erstreckt sich über das gesammte Gebiet der Elementarmathematik (incl. der Elemente der Mechanik und der Vermessungskunst) auf Naturgeschichte, Physik, Chemie mit Arbeiten im Laboratorium, auf französische Sprache und Literatur, auf eine fremde Sprache (Deutsch oder Englisch), auf Geographie und Geschichte, auf Religion, auf Handelskunde, sowie endlich auf Freihandzeichnen (je 2 Stunden in jeder Klasse) und Linearzeichnen (4 Stunden in jeder Klasse), welches sich auf darstellende Geometrie, Maschinen- und Bauzeichnen richtet. Im letzten Jahreskursus werden 4 Stunden für praktische Arbeiten im chemischen Laboratorium verwendet.

Die zweite Klasse hat eine Parallelabtheilung, welche zur Vorbereitung für die école d'arts et métiers bestimmt ist. In dieser beschränkt sich der Unterricht auf französische Sprache, Mathematik und Zeichnen, während 5 mal in der Woche 3 tägliche Stunden Unterricht in den Werkstätten ertheilt werden, am Schraubstock, an der Drehbank, Hobelbank und Schmiede.

Ein fernerer an die drei Jahrescurse anschliessender vierter Jahrgang hat die Bestimmung auf den Besuch höherer Schulen und für die chemischen Gewerbe vorzubereiten und denen, welche eine höhere allgemeine Bildung erstreben, (le diplôme de fin d'études), um das Recht

des militärischen Volontairiats zu erreichen, dazu die Gelegenheit zu geben. Dieser Jahrgang theilt sich danach zunächst in 3 Gruppen, von welchen die erstere wieder in 3 Gruppen zerfällt, je nachdem der Schüler die Vorbereitung für die école centrale des Arts et Manufactures oder für die école des Beaux-Arts oder für die école des Ponts et Chaussées sucht.

Die sich der chemischen Industrie widmenden Zöglinge arbeiten mit vermehrter Stundenzahl im Laboratorium; die Aspiranten der Hochschule werden in Mathematik, Mechanik und im Zeichnen ihres besonderen Faches besonders geschult und die angehenden Schüler der école centrale haben Gelegenheit, sich in der Werkstatt auszubilden.

Uebrigens sind die Werkstätten nur einfach eingerichtet und ohne mechanische Betriebskraft: einige Drehbänke, Hobelbänke, eine Bohrmaschine, eine Schmiedeesse und die erforderliche Anzahl von Schraubstöcken. Ihr Zweck ist augenscheinlich nur die Manipulation mit den Werkzeugen und die Kenntniss der Materialien zu vermitteln.

Die Schulen sind Externate. Der Unterricht dauert mit Einschluss von Arbeitsstunden täglich von 8—12 und von 1—5 Uhr mit Ausnahme des Donnerstags, an welchem der Nachmittag frei ist.

Das monatliche Schulgeld beträgt 18 fr. und sind die Schüler verpflichtet Uniform zu tragen.

Die Anstalten sind zahlreich besucht, besitzen ein grosses ausgewähltes Lehrercollegium und sind in geräumigen, theilweise mit Opulenz eingerichteten Gebäuden untergebracht.

Im Anschluss will ich noch der école supérieure Erwähnung thun, welche sich in dem berühmten **Maschinenetablissement Creuzot** auf die 19 von 2150 Kindern besuchten Klassen der école primaire mit 150 Schülern in 3 Klassen aufsetzt, in welcher école supérieure dem Unterricht in der Mathematik, den Naturwissenschaften, der Mechanik und dem Zeichnen, namentlich dem Maschinenzeichnen (4 Stunden wöchentlich in jeder Klasse) das Hauptgewicht zufällt; wozu dann noch Unterricht in der Muttersprache, in Geographie und Geschichte hinzutritt.

Während die Knaben aus der école primaire für die „grosse Fabrication“ bestimmt sind, werden die Schüler der unteren Jahrgänge der école supérieure in die „ateliers de précision“ aufgenommen. Die der obersten Klasse werden theils auf Kosten des Besitzers von Creuzot zu Lehrern auf der école normale zu Maçon, theils zu Technikern in der école des arts et des métiers zu Aix ausgebildet; der Rest ist für die Arbeiten in den Bureaux der Fabrik bestimmt. Augenblicklich befinden sich 9 Schüler der Creuzot'schen Schule zu Aix und sind bereits 23 solche dort ausgebildet worden.

Treten wir nun an die Frage heran, welche Resultate wir aus der Kenntniss der französischen obengenannten Institutionen für unsere österreichischen technischen Mittelschulen zu ziehen haben, so habe ich schon aussprechen zu dürfen geglaubt, dass in Richtung auf die Ausbildung von Bau- und chemischen Technikern jene Institutionen uns nichts lehren; dass wir uns vielmehr der Beruhigung hingeben dürfen, in dieser Richtung den Franzosen und anderen Nationen voraus zu sein. Auch über die bei uns über Antrag des Verfassers in Erwägung stehende Frage, wie wir unsere Staatsgewerbeschulen, namentlich die Werkmeisterschulen, für einen grösseren Kreis von technischen Gewerben durch Berücksichtigung ihrer Specialbedürfnisse fruchtbar machen können, insbesondere für Tischler, Bauschlosser, Feinmechaniker, Spengler etc., geben die französischen Schuleinrichtungen keinen belehrenden Anhalt; denn ihr System der gemeinsamen Vorbildung aller Gewerbetreibenden ist meiner Meinung nach für uns ein überwundener Standpunkt, nachdem wir bereits bei Organisation unseres Gewerbeschulwesens dieses System in Erwägung gezogen und dasselbe auf die Erfahrungsergebnisse hin, welche mit demselben in Deutschland, insbesondere an den preussischen Provinzialgewerbeschulen gemacht sind, verworfen, und das Princip des Specialfachunterrichtes acceptirt haben.

In Richtung aber auf die Ausbildung von Mechanikern liegt die Sache, wie ich schon früher sagte, anders. Obgleich ich der Ueberzeugung bin, dass unser Klassenunterricht gründlicher, in der Auswahl des Lehrstoffes nicht nur vom pädagogischen, sondern auch vom technischen Standpunkt geschickter und in der Anwendung vereinfachter Lehrmethoden vor den französischen Schulen voraus ist, so kann ich doch nicht in Abrede stellen, dass die letzteren in Folge der Verbindung des Werkstattunterrichtes mit dem Klassenunterricht brauchbarere Techniker liefern als unsere Schulen.

Ich bin gewiss nicht zu Gunsten dieser französischen Schuleinrichtung präoccupirt gewesen, vielmehr involvirt die Anerkennung derselben von meiner Seite das Bekenntniss eines Irrthums; denn ich habe bis zu meiner Reise den Standpunkt vertreten, dass die Verbindung des praktischen mit dem theoretischen Unterrichte, die Verbindung einer Maschinenbauschule mit einer Werkstatt, eine durch die Erfahrungen an deutschen Schulen discreditirte, nicht empfehlenswerthe Einrichtung sei. Ja, ich trage sogar einen Theil der Verantwortung dafür, dass die bei Organisation unseres Schulwesens sich geltend machende gegen-theilige Ansicht in den von dem Unterrichtsministerium berufenen Expertenversammlungen nicht durchdringen konnte. Ich habe das umso-mehr zu bedauern, als ich nicht verkenne, dass heute die Verhältnisse

für die Reparatur dieses Fehlers unserer Organisation schwieriger liegen als damals. Ich glaube aber meinen Fehler nicht anders wieder gut machen zu können, als indem ich ihn offen bekenne und mit aller Entschiedenheit für die Hinzufügung von Werkstätten an die Gewerbeschulen für Mechaniker eintrete.

Um das gleich hier zu thun, muss ich aber etwas weiter ausholen und kann dem geehrten Leser eine Auseinandersetzung meiner Anschauungen über die Ausbildung von Maschinentechnikern überhaupt nicht ersparen.

Ich habe an sich den Werth der praktischen Schulung für den Maschinenbauer nie unterschätzt; ja, ich war stets der Meinung, dass selbst für Hochschultechniker das Unterlassen der Aneignung manueller Geschicklichkeit ein Fehler ist, der sich zunächst an ihm, und wenn er allgemein ist, an der Maschinenindustrie des Landes rächen wird. Ich weiss wohl, dass diese Ansicht in Oesterreich und Deutschland namentlich von der jüngeren Generation von Technikern verworfen wird; man glaubt auf Grund der hohen theoretischen Ausbildung sich alsbald ohne eigentliche praktische Schulung in der Maschinenpraxis zurecht finden zu können, und weist auf Persönlichkeiten hin, welche in der Maschinenindustrie hervorragende Stellungen einnehmen, ohne jene praktische Schulung genossen zu haben.

Man rühmt endlich den günstigen Einfluss, welchen die vorzügliche theoretische Ausbildung österreichischer und deutscher Techniker auf die Entwicklung der Maschinenindustrie dieser Länder gehabt habe und schiebt es auf die mangelhafte theoretische Ausbildung der Engländer, wenn ihnen vielfach der Maschinenmarkt dieser Länder entrissen worden ist.

Jene Beispiele hervorragender Männer beweisen aber garnichts, weil überall Beispiele nichts beweisen; jedem Namen lediglich auf Basis theoretischer Schulung hervorragender Männer will ich einen nicht minder hervorragenden Namen solcher Männer entgegensetzen, welche keine theoretische Hochschulbildung, ja überall keine theoretische Schulbildung genossen haben. Den günstigen Einfluss unserer theoretischen Erziehung auf unsere Maschinenindustrie verkenne ich nicht; nur möchte ich doch darauf aufmerksam machen, dass an dieser Entwicklung der Maschinenindustrie jene Männer getragen haben, welche auch heutigen Tages noch vielfach in den bedeutendsten Stellungen zu finden sind und die neben der ihrer Zeit höchsten theoretischen Ausbildung die praktische Schulung wohl genossen haben; denn es sind kaum erst 2 Decennien her (Redtenbacher'sche Periode), wo es als unbedingtes Erforderniss des Maschinentechnikers galt, seine Lehrzeit in einer Fabrik zu absolviren, und wo die Fertigkeiten am Schraubstock und an der Dreh-

bank nicht niedriger galten, als die in Lösung von Differentialgleichungen und im Construiren. Auch möchte ich daran erinnern, dass der Maschinenbau eines anderen Landes in den letzten Jahren sich einen Namen geschaffen hat, der der Vereinigten Staaten, ohne dass von einer durchschnittlich so hohen theoretischen Bildung der Techniker als bei uns zu Lande die Rede sein kann. Endlich möchte ich glauben, und ich rede hier mit hervorragenden Technikern Deutschland's, dass der französische Maschinenbau auf der letzten Pariser Ausstellung einen Vorsprung vor dem österreichischen und deutschen documentirt hat, in sofern als er sich in viel selbständigeren Ausführungen bewegt, als der jener Länder, welcher unter dem Banne des englischen steht und zum selbständigen Vorgehen des Muthes entbricht. *)

Dieser Mangel an Initiative, der unseren Maschinenbauern vorgeworfen wird und diese Unterordnung unter die Engländer, der unseren Technikern doch durchschnittlich an wissenschaftlicher Durchbildung unterlegen ist, sollte der nicht in dem Gefühl eigener praktischer Schwäche seinen tieferen Grund haben? Ich bin der Zustimmung vieler Maschinentechniker gewiss, wenn ich behaupte, nur zu häufig beengt bei unseren deutschen Ingenieuren die Regel den Gesichtskreis und hindert das freie Schaffen, die geniale Conception.

Und dann, unter den Franzosen giebt es viele wissenschaftlich hochgebildete Techniker, aber nur sehr wenige, die nicht eine praktische Schulung hätten, die in Frankreich viel höher geschätzt wird als bei uns. Auch wird in fast allen denjenigen Schulen, welche für den Besuch der école centrale vorbereiten, der Werkstattunterricht in den Lehrplan für diese Schüler aufgenommen. Man kann ferner in Frankreich in allen technischen Kreisen, auch in denen der Professoren der école centrale, der französischen Hochschule, zum Ueberfluss hören, dass die wesentlichsten Stützen des Maschinenbaues, denen ein namhafter Theil des Verdienstes um die Entwicklung desselben zuerkannt werden müsse, die Schüler der technischen Mittelschulen, der écoles des arts et métiers sind. **)

Man verstehe mich recht. Es ist nicht die Wissenschaftlichkeit und Höhe unseres technischen Unterrichtes, die ich bemängeln will; aber ich bedaure, dass man dieser Ausdehnung des Fachschulstudiums

*) Siehe übrigens auch: Müller-Melchior, Mittheilungen von der Pariser Weltausstellung. Dingler's Polytechnisches Journal, 2. Septemberheft 1878.

**) Auch die Denkschrift des preussischen Handelsministerium bestätigt diese Wahrnehmung. Es heisst dort: „Auch in Frankreich beziehen die Fabriken einen Theil ihrer Ingenieure von technischen Mittelschulen, die allerdings eine praktische Ausbildung gewähren.“

den Usus der praktischen Schulung zum Opfer gebracht hat. Der Maschinenbau eines Landes beruht auf zwei gleichwerthigen Säulen, der theoretischen Schulung und der praktischen Schulung seiner Jünger. Ich glaube auch nicht, dass von irgend einer Seite die Nutzlosigkeit einer praktischen Lehrzeit für irgend welchen Techniker principiell behauptet wird; wie kann man das auch Angesichts von Nationen, deren hochstehender Maschinenbau doch zumeist auf der praktischen Ausbildung ihrer Techniker beruht? — Aber man hat geglaubt, da mit der fortschreitenden Wissenschaft sich eine Ausdehnung des Hochschulstudiums direct und indirect, durch Verlängerung des Hochschulstudiums selbst und durch erhöhte Anforderung an die Vorbildung, als nothwendig erwies, in Unterschätzung der vorhergegangenen praktischen Lehrzeit diese zum Opfer bringen zu müssen, um die Ausbildungszeit nicht allzu sehr zu verlängern.

Es ist wahr, die technischen Hochschulen sind besuchter, als sie es sein werden, wenn man die Forderung einer zwischen Mittel- und Hochschule liegenden Praxis an den Besuch derselben knüpfen oder wenn man gleich den russischen Schulen die Studienzeit von 4 auf 6 Jahre ausdehnend, an den Hochschulen selbst die Gelegenheit zur praktischen Schulung darbieten würde; aber ich glaube, dass das Ansehen der Hochschulen und die sociale Stellung der von ihr ausgebildeten Techniker darum nicht leiden würde.

Die sociale Stellung! Das führt mich zunächst auf etwas Anderes, aber nicht ausser Zusammenhang Stehendes. In Deutschland namentlich anlässlich der Gründung der Berliner technischen Hochschule, aber auch in Oesterreich wird jetzt die sociale Stellung des Technikers vielfach erörtert. *) Man findet, dass der technische Beamte den anderen, namentlich den juristischen, im Range ungebührlich nachgestellt werde und dass in Folge dessen (?!) auch der Privattechniker im Publikum nicht die seiner Bildung angemessene Stellung habe.

Es ist begreiflich, dass man gegen diese Zurücksetzung Front macht. Aber wie thut man's? Man giebt zu, von technischer Seite zu, dass die Techniker an allgemeiner Bildung den Universitätsstudirten nachständen, dass der häufige Verkehr mit den Arbeitern auf ihr gesellschaftliches Auftreten abträglich einwirke und fordert eine höhere Vorbildung für den Zutritt zur technischen Hochschule. Nun, mit dem Schluss könnte man sich zufrieden geben, wenn man die höhere Vorbildung als nothwendiges Erforderniss für die geistige Reception

*) Siehe Deutsche Bauzeitung 1878. — Baugewerkzeitung 1878. — Annalen für Gewerbe und Bauwesen 1878. — Der praktische Maschinenconstructeur 1878. — Fogowitz J. Zur Staatsprüfung an den technischen Hochschulen. Wien 1878. Lehmann & Wentzel.

der heutigen technischen Wissenschaften und daher für die Leistungsfähigkeit des Technikers motiviren würde; aber jene Motivirung ist eine schmäbliche Concession, gegen die jeder Techniker Protest einlegen sollte. Denn sie ist unwahr. Ich habe an der Universität studirt unter lauter Gymnasialabiturienten, ich habe dann an einer polytechnischen Schule studirt, an der das geforderte Mass der Vorbildung ein relativ mässiges war, aber ich müsste der Wahrheit in's Gesicht schlagen, wenn ich zugeben sollte, dass jenen in erhöhtem Mass als diesen geistige Reife, Bildungstrieb und sittlicher Ernst zuzuerkennen gewesen sei. Meine Geburt und meine Familienbeziehungen haben mich in juristische Kreise gestellt, mein Beruf in technische, aber ich habe niemals Veranlassung gehabt, Vergleiche zu Ungunsten meiner technischen Fachgenossen ziehen zu müssen. Es giebt flache Köpfe unter den Technikern, aber nicht minder auch in anderen Ständen; es giebt ungeschliffene Richter und Verwaltungsbeamte nicht minder als ungeschliffene Techniker.

Die Juristen haben sich eben mit dem Rechte des Erstgekommenen die Anwartschaft auf die hohen Staatsämter erworben, sie sind die *beati possidentes* und in Wahrung der Gerechtsamen ihres Standes bevorzugen sie diejenigen, die ihres Berufes sind, ihrerseits im guten Glauben an ihre Ueberlegenheit in geistiger Versatilität, wie ja auch die Geburtsaristokratie im Kampf um ihre Gewohnheitsrechte, in gutem Glauben an ihre edlere Veranlagung, die ihr unberechtigt scheinende Gleichstellung des Bürgerlichen zu verhindern sucht.

Nach dieser Richtung wird die bessere Vorbildung des Technikers gar nichts ändern. Der Jurist wird sich auf Grund seines Fachstudiums nach wie vor dem Techniker überlegen glauben, wie der Aristokrat den „Geadelten“ sich nicht gleichstellt.

Wie der Kampf um die sociale Gleichberechtigung im Allgemeinen, so ist auch der besondere der Gleichberechtigung des Technikers mit anderen Berufen ein solcher, der nicht von heute zu morgen ausgetragen wird. Die heute lebenden Techniker müssen resigniren für sich und doch den Kampf aufnehmen für die folgende Generation.

Das Schlachtfeld aber ist wieder, wie für den Kampf um die sociale Gleichberechtigung im Allgemeinen, in den Volksvertretungen. Dort gewinne der Techniker neben anderen Berufen Einfluss und eine feste Position zum Angriff auf die Verschanzung bevorrechteter Berufe. Einfluss in den Parlamenten hat aber nur der Stand, welcher ihn in weiteren Schichten der Bevölkerung hat. Die Techniker haben denselben bis dahin nicht, wie ihn andere Stände z. B. wieder die Juristen haben; warum nicht?

So weit es den Maschinenbautechniker angeht, will ich die Frage beantworten; sie führt mich auf den Ausgang meiner Abschweifung zurück.

Der Maschinenbau ist eine Kunst und ist ein Gewerbe, wie die Malerei eine Kunst und ein Gewerbe ist. Diesen einmal gegebenen Zustand haben wir in Oesterreich und Deutschland lange übersehen und den Maschinenbau lediglich für eine Kunst gehalten, und deshalb die Hochschule für den einzigen Ort angesehen, Maschinenbauer zu bilden, wie die Engländer in den umgekehrten Fehler verfallen sind, den Maschinenbau lediglich als Gewerbe zu behandeln.*)

Und da bald der Künstler zu viel waren und der gebildeten Gewerbetreibenden zu wenig, so haben sich erstere des Gewerbes bemächtigt, wollen aber als Künstler angesehen sein. Unter dieser unberechtigten Prätension leidet bei dem Publikum, welches den Unterschied, den der Stand selbst nicht markirt, natürlich nicht kennt, der ganze Beruf.

In der That, unsere Hochschulen produciren zu viel „Ingenieure“ und daher wird kein „Studirter“ durchschnittlich so miserabel gezahlt, wie der Maschineningenieur. Man klagt deshalb die Industrie an, aber die Preise der Arbeiten reguliren sich auf dem internationalen Markte. Unser Fabrikant kann sie nicht im Wesentlichen anders zahlen, in Rücksicht auf die Vorbildung des Arbeiters als der Fabrikant anderer Länder sie zahlt, wo der hierfür beschäftigte Techniker eben nicht die Verzinsung der Anlage eines erheblichen Studienkapitals in Anschlag bringt. Es sind eben Subalternenarbeiten, in denen sich ein grosser Theil unserer „Ingenieure“ sein Lebelang bewegt, um welche er concurrirt mit den Schülern niederer Lehranstalten und den begabten schullosen Praktikern.

Nichts aber schadet mehr der socialen Stellung des Ingenieurs, als wenn das niederste Angebot Dutzende von Bewerbern findet, und wenn er concurriren muss auf einem Felde, welches seiner Leistungsfähigkeit nicht Gelegenheit giebt sich zu entfalten! Hic Rhodus!

Die technische Hochschule ist, um ein anderes heute mehrfach gebrauchtes aber doch treffendes Bild wieder zu gebrauchen, die hohe Kriegsschule der technischen Armee, die Schule des Generalstabes. Während

*) Die Denkschrift über Unterrichtswesen des königl. preussischen Handelsministerium erwähnt, dass [in der Sachverständigen-Conferenz, welche im August 1878 in Berlin zusammengerufen war, ein hervorragender Fabrikant (Herr Henschel in Cassel?) erklärte, dass von den mehr als 60 Personen seines Constructions-bureau's noch nicht ein Drittel akademische Studien gemacht zu haben brauche.

aber bei dem militärischen Berufe auch die Generalstäbler den Waffendienst erlernen müssen, gleich den Subalternofficieren und den Chargirten der Mannschaft, ist es in dem technischen Berufe Gebrauch geworden, dass der Subalternofficier mit dem Generalstäbler die hohe Kriegsschule besucht, aber dafür auch beide gleichzeitig den Waffendienst übersehen.

Wenn diese meine Darlegung richtig ist, so folgt daraus, dass eine Abnahme der Frequenz der Hochschulen, wenigstens für die Maschinenbauabtheilungen keineswegs für den Stand abträglich ist; diese Abnahme wird erreicht dadurch, dass man den Zutritt zu der Hochschule erschwert, d. h. höhere Ansprüche an diejenigen stellt, welche sich zu Generalstäblern ausbilden wollen. Diese höheren Ansprüche sollten aber nicht nur in Hinsicht auf die wissenschaftliche Vorbildung, sondern auch in Bezug auf die manuelle Geschicklichkeit gestellt werden.

In Deutschland befehden sich die Parteien hart, ob die Aufnahme in die Hochschule an den vollendeten Besuch des Gymnasium allein, oder an den Besuch des Gymnasium und der Lateinrealschule (Realschule I. Ordnung) oder an den Besuch von Gymnasium, Lateinrealschule und einer 9jährigen Gewerbeschule (lateinlose Realschule) geknüpft sein solle. Mir will dieser Streit ein echt deutscher um des Kaisers Bart erscheinen. Ich habe in früheren Publikationen bereits meine persönliche Anschauung dahin ausgesprochen, dass ich der Gymnasialvorbildung an sich den Vorzug gebe; aber den Gymnasien allein oder auch nur den Schulen allein, die einer classischen Sprache in ihrem Programme Raum geben, das Monopol der universellen Bildung zuzuerkennen, scheint mir denn doch ein durch die Erfahrung längst überwundener Standpunkt, für den gerade das Kind der Neuzeit, der Techniker, aus der Studirstube heraus mitten in's praktische Leben gestellt, absolut kein Verständniss haben sollte. *)

*) Die Denkschrift über das technische Unterrichtswesen des königl. preussischen Handelsministerium sagt:

„Auch das ist nicht anzuerkennen, dass zur Kenntniss allgemeiner Bildung die Beherrschung der todten classischen Sprachen unbedingt gehöre, und dass daher eine Schule eine höhere allgemeine Bildungsanstalt nur dann sein könne, wenn wenigstens eine der beiden todten Sprachen auf ihrem Lectionsplane stehe. Eine solche Ansicht verwechselt den Begriff der Bildung mit dem der gelehrten, sprachlichen und historischen Forschung und beruht thatsächlich auf einer, nur durch die Einseitigkeit der älteren Einrichtungen des deutschen Unterrichtswesens zu entschuldigenden Ueberhebung über einen grossen Theil der gebildeten Klassen der Nation.

Zum Wesen höherer allgemeinen Bildung wird überall gerechnet werden müssen, dass beide Gebiete des menschlichen Erkennens, die Geistes- und die

Wenn man überlegt, dass die geistige Reife eines Mannes doch nicht nur ein Product der Schule, sondern wesentlich auch ein solches der häuslichen Erziehung, der Entwicklung des Intellects in den ersten Lebensjahren, die der Schule vorangehen, ist, so will es mir vom Stande jener Gymnasialfanatiker consequent scheinen, den Eintritt an die Hochschule nicht nur von der Gymnasialbildung des Aufnahmewerbers, sondern auch von der seines Vaters etc. abhängig zu machen.

Würde man den Besuch der Hochschulen lediglich den Gymnasialabiturienten offen halten, so würde die Zahl der studirenden Techniker bedeutend herabgemindert werden. Diese Herabminderung, auf dem Gebiete des Maschinenbaues wenigstens, ist's ja, wofür ich plaidire; aber ich glaube, diese besser durch eine solche Erschwerung des Studiums zu erreichen, die mir von einer grösseren praktischen Bedeutung für die höhere Leistungsfähigkeit der studirten Techniker und daher für das Ansehen ihres Standes zu sein scheint, nämlich durch die Erschwerung, dass der Aufnahmesuchende die praktische Schulung neben der theoretischen Bildung erworben haben oder wenn das möglich ist, an der Hochschule selbst unter Ausdehnung seiner Studienzeit erwerben müsse.

Ich will es denen, welche der Organisation der Hochschulen näher stehen als ich, überlassen, zu entscheiden, ob diese Klasse von Technikern die praktische Schulung besser ausserhalb derselben oder innerhalb erwerben werde; nur möchte ich dem mir thatsächlich schon begegneten Einwande widersprechen, als ob die praktische Ausbildung in der Werkstätte der Anstalt mit dem Charakter der Hochschule nicht verträglich sei. Wäre das der Fall und wäre meine Behauptung, dass die praktische Ausbildung für jeden Maschinenbauer erforderlich sei, richtig, nun, so würde aus jenem behaupteten Widerspruch folgen, dass die Hochschule überall keine Schule für den Maschinenbau sei; denn die Schule ist meines Erachtens des Berufes wegen und nicht der Beruf der Schule wegen da. Aber der Widerspruch existirt gar nicht; so gut der chemische Akademiker im Laboratorium, der medicinische in den Kliniken praktisch arbeitet, genau so gut kann der mechanische in den Werkstätten arbeiten.

Diese Erhöhung der Ansprüche würde aber meines Erachtens nicht nur dazu dienen, die Leistungsfähigkeit, und infolge dessen die sociale

Naturwissenschaft, das sprachlich-historische und das mathematisch-physikalische Element gepflegt werden“.

Wahrlich dieser doch aus juristischen Kreisen, vom „grünen Tisch“ wie man sagt, kommende Ausspruch enthält eine tief beschämende aber verdiente Lection, die wirklich beinahe als Argument für die Ueberlegenheit juristischer Bildung über technische verwendet werden könnte!

Stellung des Standes der studirten Maschinenbauer zu erhöhen, sondern sie würde auch für den ganzen Beruf einen unschätzbaren Vorthail haben; denn sie würde die manuelle Geschicklichkeit wieder zu Ehren bringen, deren Ansehen leider und gewiss nicht ohne Schuld der Geringschätzung in technischen Kreisen immer tiefer sinkt, während dieselbe in Frankreich z. B. in einem Ansehen steht, die den Fremden nicht genug freudig überraschen kann. Sie würde endlich auch die Stellung des studirten Technikers seinen Untergebenen gegenüber bedeutend erleichtern, denen er in praktischer Beziehung nicht nachstehend durch sein erhöhtes Wissen um so mehr imponiren würde, und würde zugleich jeden schroffen Gegensatz zwischen dem Vorgesetzten und den Unterstellten mit dem gewachsenen Vertrauen dieser zu jenem aufheben.

Indem ich im Vorgehenden für die praktische Schulung der Akademiker plaidirt habe, bin ich auf ein Gebiet abgewichen, das mit dem Zwecke des Berichtes nur in losem Zusammenhange zu stehen scheint und mir vielleicht den Vorwurf eintragen wird, in Dinge hineingeredet zu haben, die mich nichts angehen. Indessen glaube ich, dass jeder Techniker an der Gestaltung des technischen Unterrichtes jeder Art interessirt ist und das Recht seiner Meinung hat; andererseits ist auch die Organisation der Hochschule wohl eine mit den Lebensinteressen der niederen technischen Schulen im Zusammenhange stehende Frage. Eine Feststellung ihrer Grenzen ist doch wohl eine Vorbedingung der Organisation dieser Lehranstalten.

Indessen bin ich thatsächlich meines Erachtens von meinem Thema auch nicht allzuweit abgewichen; alle die Gründe, welche für die praktische Schulung des Hochschultechnikers sprechen, gelten natürlich in erhöhter Potenz für die Gewerbeschulotechniker; denn für diese ist die praktische Schulung das Wesentliche, die theoretische die Ergänzung. An unsern Werkmeisterschulen haben wir die Eintrittsbedingung einer mindestens 2jährigen praktischen Lehrzeit; nicht, weil uns diese Lehrzeit für ausreichend erschienen wäre für die handwerksmässige Ausbildung eines Werkmeisters, sondern weil eben dasjenige Minimum an Anforderungen, welches mit dem Zwecke der Anstalt selbst verträglich war, in Rücksicht auf die Frequenz gegenüber einer der Institution ganz fremden Bevölkerung geboten war.

Für den Zweck der Anstalt war es unerlässlich, dass der Schüler bereits einige Kenntnisse der Werkzeuge, der Eigenschaften der wichtigsten Materialien und einiges Verständniss für Maschinen beim Eintritt besitze, an welche der Unterricht in beschreibender Maschinenkunde anknüpfen konnte. Deshalb die Forderung eines Theiles der praktischen Lehrzeit vor der Schule, deren Fortsetzung nach beendeten

Schulbesuch und daher mit schärferem Auge für die Vorgänge in der Werkstatt vorausgesetzt wird.

Leider haben sich die von der zweijährigen Lehrzeit erwarteten Früchte häufig nicht gezeigt; vielmehr haben wir genau dieselben Erfahrungen gemacht, welchen der an vorhergehender Stelle angeführte russische Bericht von der Lehrzeit vor theoretischer Ausbildung ausspricht, dass nämlich die jungen Leute nicht selten ziemlich ohne Nutzen durch die Werkstatt gegangen sind, nachdem sie dort, lediglich bei einfach mechanischen Arbeiten in steter Wiederholung beschäftigt, im Uebrigen sich selbst überlassen, mehr ausgenutzt als unterrichtet worden waren. Diese Erfahrung hat mich auch von dem früher gehegten Wunsche abgebracht, dass auch der Eintritt in die höhere Gewerbeschule ebenfalls an den Nachweis einer praktischen Lehrzeit geknüpft werde, da mir bei dem Mangel an Unterweisung in den Fabriken die Lehrzeit nach vorangegangener Unterweisung in der Schule fruchtbarer erscheint. Aber auch hier ergeben sich grosse Schwierigkeiten, welche durchaus jene russischen Beobachtungen bestätigen. Obwohl während der ganzen Schulzeit den Schülern fortwährend die überwiegende Wichtigkeit des praktischen Könnens vor dem theoretischen Wissen vorgehalten, obwohl bei ihrem Abgange ihnen und ihren Eltern besonders an's Herz gelegt wird, die erhaltenen theoretischen Kenntnisse und Fertigkeiten nur als den Anfang ihrer Ausbildung anzusehen, und zwar als ziemlich nutzlosen Anfang für den Fall, dass sie diese Ausbildung nicht durch den Erwerb manueller Geschicklichkeit und praktischer Erfahrungen ergänzen würden, dass sie daher vom Geldverdienst in den nächsten Jahren absehen, vielmehr in einer geeigneten Fabrik als Lehrling eintreten möchten, so befolgt doch nur ein Theil diesen Rath; Andere, durch ihre materiellen Verhältnisse zum Erwerb ihres Unterhaltes gezwungen oder der Energie ermangelnd, um die allerdings mit einer Lehrzeit in ihrem fortgeschritteneren Alter und bei ihrer den Arbeitern überlegenen Bildung, verbundene Unbequemlichkeit zu ertragen, suchen Unterkommen in den Zeichenbureaux, in welchen sie dann gezwungen sind als Copisten zu verknöchern. Es kommt noch hinzu, dass die jungen Männer, die den Rath ihrer Lehrer festhalten — und das sind natürlich durchschnittlich die besseren Schüler — und demselben folgen wollen, grossen Schwierigkeiten in der Ausführung begegnen; die Fabrikanten sind durchschnittlich abgeneigt, mit jungen Leuten in höherem Alter und besserer Bildung in ein Lehrverhältniss zu treten und knüpfen oft härtere Bedingungen an die Aufnahme des theoretisch gebildeten jungen Mannes, als an die eines Buben aus der Volksschule. Diese letzte Schwierigkeit wird mit dem zunehmenden Alter der Schule und dem

Vertrauen abnehmen, das sich die jungen Leute — wir haben einige recht brave Schüler herausgegeben und noch für die spätere Herausgabe unter unseren Händen — verdienen werden; indessen ist sie für die Entwicklung der Schule zunächst ein grosses Hinderniss. Andererseits aber geht in der mehrjährigen praktischen Lehrzeit und in der dann folgenden militärischen Dienstzeit das theoretische Wissen des Schülers wenigstens theilweise verloren.

Es ist wohl selbst von den Gegnern des Werkstättenunterrichtes in den Schulen niemals bestritten worden, dass, wenn eine praktische Schulung mindestens in der Art, wie sie in Fabriken erreicht werden sollte, in den Schulwerkstätten erreichbar sei, dieses System den Vorzug verdiene, weil alle die angeführten Uebelstände hinwegfallen, der Eintritt der jungen Leute in die Praxis, in welche sie zunächst als Lohnarbeiter eintreten können, bedeutend erleichtert und das Vertrauen in die Anstalten schneller erreicht würden.

Die Unwahrscheinlichkeit, ein solches Resultat zu erreichen, nachdem an vielen Schulen Deutschland's der zuerst eingeführte Werkstattunterricht mit der Zeit wieder aufgelassen war, oder wo er fortbestand (in Bayern), doch keine greifbaren Früchte trug; das gerechte Bedenken, die Zeit der theoretischen Unterweisung zu entziehen zweifelhafter praktischer Resultate halber; endlich die Rücksicht auf den höheren Kostenaufwand, den die Einrichtung und Pflege des Werkstattunterrichtes gebot — das waren wohl lediglich die Gründe, welche für die Gegnerschaft des genannten Systems massgebend waren. Die ersten 2 Gründe wären aber sofort hinfällig, wenn einmal der Beweis erbracht werden könnte, dass der Werkstattunterricht an einer Schule in der That günstigere Resultate als die Lehrzeit in einer Fabrik bei geringerem Zeitaufwand erzielt hatte. Eine solche Erfahrung muss alle negativen Erfahrungen natürlich zum Schweigen bringen. Es kann dann höchstens noch die Frage erörtert werden, ob der, durch den Werkstättenunterricht erforderliche Kostenmehraufwand mit dem zu erlangenden Vortheil im Verhältniss stehe.

Jener Beweis ist nun aber durch die französischen und russischen Schulen unbestreitbar erbracht; die *écoles d'arts et métiers* liefern bei siebenstündiger täglicher Arbeitszeit in 3 Jahren Techniker von einer manuellen Geschicklichkeit, wie sie in einer Maschinenfabrik unter gleichen Verhältnissen selten und wohl nie in der alle Zweige des Maschinenbaues umfassenden Gleichmässigkeit erlangt wird, während zugleich die zweite und wichtigste Seite der praktischen Lehrzeit, nämlich die Schule des Auges durch Begründung jeder Theilarbeit und durch den Hinweis auf den Zusammenhang mit dem Ganzen, hier eine Pflege erhält, wie sie eben nur möglich

ist, wo der Werkmeister lediglich die Function eines Lehrers erfüllt. Diese Lehrzeit würde meines Erachtens nach ohne erheblichen Nachtheil abgekürzt werden können bei Adoption eines systematischen Lehrganges nach russischem Muster.

Nach den Resultaten dieser Ausstellung scheint mir jede Discussion über die Zweckmässigkeit der Verbindung des Werkstättenunterrichtes mit dem theoretischen Unterricht für Maschinengewerbeschulen ausgeschlossen; um so mehr, als ich glaube nachweisen zu können, dass für diesen Fall bei geeigneter Organisation unsere jungen Maschinenbauer, ohne irgend etwas von der bisher festgesetzten theoretischen Ausbildung zu verlieren, mindestens ein volles Lebensjahr gegen die heutigen Verhältnisse in Ersparung bringen werden.

Da die Dauer der Lehrzeit in den Fabriken niemals unter 3 Jahren, meistens aber 4 Jahre ist, — auf kürzere Lehrzeit lassen sich die Fabrikanten bei uns in Mähren wenigstens nicht ein — so erfordert die Ausbildung des Werkmeisters heute mindestens eine Zeit von 5 Jahren, die eines Zöglings der höheren Gewerbeschule von 7 Jahren, d. h. nach 5 resp. 7 Jahren sind die jungen Männer so weit erwerbsfähig, um sich ihren Unterhalt verdienen zu können.

Wenn diese Zeit sich um ein volles Jahr abkürzen lässt, ohne nach irgend welcher Richtung der Leistungsfähigkeit des jungen Mannes Abbruch zu thun, ja sogar unter Erhöhung derselben, so liegt wohl auf der Hand, dass dadurch die Frequenz der Anstalt auf's Günstigste beeinflusst werden müsste.

In der That würde das namentlich von den Werkmeisterschulen gelten, weil es wenige Berufe geben wird, die einen jungen, aus der Volksschule austretenden Burschen in 4 Jahren in so günstige Erwerbsverhältnisse bringen. Der in dem Alter von 18 Jahren die Anstalt verlassende junge Mann wird sofort sein Brod als tüchtiger Gehilfe verdienen und sich in den ihm bis zur Militärdienstzeit verbleibenden 2 Jahren vollständig zum tüchtigen Monteur oder Werkführer ausbilden können. So beschaffen wird er ein treffliches, gesuchtes Material für die Marine und Artillerie abgeben; seine Dienstzeit wird für ihn keinen Verlust, sondern eine weitere Schule seiner Brauchbarkeit involviren.

Die höhere Gewerbeschule, unter der Annahme, dass sie den im Alter von 13—14 Jahren eintretenden Schüler in 6 Jahren vollständig ausbildet, wird allerdings zunächst eine Frequenzzunahme nicht so sicher zu erwarten haben. Ja, es ist unzweifelhaft, dass sie einen Theil ihrer Schüler zu Gunsten der Werkmeisterschule verlieren wird, nämlich denjenigen Theil, welcher bisher in Folge seiner Mittellosigkeit nach ab-

solvirtem Schulbesuch die praktische Ausbildung vernachlässigte und sofort auf Erwerb bedacht war. Diese Verschiebung aber würde ja nur von guten Folgen sein für den jungen Mann selbst, für die Anstalt und für die Industrie. Ueberdies, die Frequenz der höheren Gewerbeschule in den unteren Klassen ist bereits eine derartige, dass eher eine Abnahme als eine Steigerung zu wünschen ist; denn bei dem derzeitigen grossen Ueberfluss an technischer von den Hochschulen producirter Arbeitskraft ist eine zu starke Herausgabe dieser bei uns neuen Art von Technikern, die sich erst das Vertrauen gewinnen sollen, nur schädlich.

So scheint mir der Vorthail der Schulwerkstätten ein unverkennbarer und wohl einer Prüfung der erforderlichen Opfer werth.

Fassen wir nun die Kostenfrage in's Auge. Vorher aber ist es erforderlich, darzulegen, wie ich mir die Verbindung unserer heutigen Maschinenbauschule mit dem Werkstättenunterricht durchgeführt denke. Das Programm des heutigen Normallehrplanes behalte ich sowohl für die Werkmeisterschule als für die höhere Gewerbeschule principiell bei. Allerdings muss der Fachunterricht mit der Werkstatthehre organisch verbunden werden, was in der Aufeinanderfolge und der Auswahl des Lehrstoffes einige Aenderungen bedingt, Aenderungen, die aber als Detailfragen an dieser Stelle keine Erörterung zulassen.

Die Werkmeisterschule nimmt körperlich gesunde Schüler von 14 Jahren auf, welche in der Muttersprache die Fertigkeit des Lesens, des Schreibens ohne allzu grobe Fehler und des Rechnens mit ganzen Zahlen, sowie, wenn sie nicht deutscher Nationalität sind*), die Kenntniss der deutschen Sprache in so weit nachweisen, dass sie Gesprochenes verstehen und ihre Gedanken zum verständlichen Ausdruck bringen können.

Der Cursus ist wie gesagt 4jährig; der tägliche Unterricht ist 10 stündig von 7—12 resp. von 8—1 Uhr Morgens und 2—7 Uhr Nachmittags, von dem ein Halbtage der Werkstattarbeit gewidmet wird. 5 halbe Tage der Woche sind dem theoretischen Unterricht zugewiesen, und zwar werden 2 Stunden täglich für das Zeichnen, 3 Stunden der Unterweisung in den Schuldisciplinen bestimmt; ein Halbtage ist reservirt für Excursionen zur Vervollständigung des praktischen Unterrichtes

*) Eine Berücksichtigung des slavischen Elementes der Bevölkerung ist bei nun vierjährigem Cursus mit doppelt so langsam fortschreitenden Schulunterricht in viel weiteren Grenzen möglich, was mir auch ein nicht zu unterschätzender Vorthail der vorgeschlagenen Einrichtung in einem Kronlande scheint, das einem erheblichen Bruchtheil seiner Bevölkerung nach slavisch ist.

durch Studium solcher Vorgänge, denen innerhalb der Schulfabrik kein Raum gegeben werden kann, als der Giesserei, Kesselschmiederei etc. *)

Die höhere Gewerbeschule nimmt nach wie vor junge Leute nach absolvirter III. Realklasse oder absolvirter Bürgerschule auf und unterrichtet sie in den ersten 2 Jahren nach bisherigem Lehrplan gemeinsam mit den Schülern anderer Abtheilungen in den allgemein bildenden und den grundlegenden Wissenschaften. Von nun ab, nachdem der junge Mann das 15. oder 16. Lebensjahr erreicht hat, und sich seiner Neigungen und Fähigkeiten bewusst geworden ist, beginnt der 4 jährige Fachunterricht, theoretisch und praktisch, mit genau derselben Zeitvertheilung wie in der Werkmeisterschule und unter principieller Beibehaltung seines heutigen Lehrplans, welcher sich nun auf 4 Jahre ausdehnt.

Mit 19—20 Jahren von der Schule entlassen, absolvirt der Schüler nun sein Militärdienstjahr in einer technischen Truppe, um sodann seinem Erwerbe nachzugehen.

Bei einer 10 stündigen Arbeitszeit, die aber wegen des Wechsels von körperlicher und geistiger Beschäftigung die Gesundheit kräftigt, nicht schädigt, wird von einer Inanspruchnahme der häuslichen Thätigkeit der Schüler abgesehen werden müssen. Dieser Verzicht — auch bei allen deutschen Baugewerkschulen üblich — ist beim Fachunterricht an Gewerbeschulen bei hinlänglichem Verhältnisse der Unterrichtszeit zum Lehrstoff aber durchaus nicht schädlich, da sich zur Selbstthätigkeit des Schülers in Anwendung des Gelernten bei den Constructionszeichnenübungen hinlänglich Gelegenheit ergiebt.

Diese Organisation zu Grunde gelegt und bei der Annahme, dass wenn unsere 7 österreichischen Maschinengewerbeschulen **) jede jährlich 35 Schüler herausgeben — 25 Werkmeister, 10 Techniker höheren Ranges — das eine für mindestens ein Jahrzehnt mehr als hinreichende Zahl ist, um einerseits die Institution in die Industrie einzuführen ohne andererseits die Gefahr der Ueberproduction zu laufen, würde die Werkstatt einer Schule für den Unterricht von circa 140 Schülern einzurichten sein.

*) Uebrigens hat mir der Besitzer einer grossen Maschinenfabrik am hiesigen Platze, ein warmer und mit meinen hier niedergelegten Ansichten durchaus einverständener Freund unserer Anstalt, die Mittheilung gemacht, dass einer Beschäftigung der Schüler der Gewerbeschule in seiner Giesserei keine principiellen Bedenken im Wege ständen, während er in Rücksicht auf den Geschäftsbetrieb die von mir proponirte Ausbildung in andern Zweigen der Fabrik während des gleichzeitigen Besuches der Schule ablehnen zu müssen glaubte.

**) Die Staatsgewerbeschulen zu Bielitz, Brünn, Krakau, Pilsen, Reichenberg, Wien und die Landesmaschinenbauschule zu Wiener-Neustadt.

Wird endlich die Einrichtung so getroffen, dass die Schüler in Uebereinstimmung mit der Klassentheilung in 2 Sectionen geschieden sind, von denen die eine den eigentlichen Schulunterricht an den Halbtagen empfängt, an welchen der anderen die Werkstattlehre ertheilt wird, so wird die Werkstätteneinrichtung für eine gleichzeitige Beschäftigung von 70—80 Schülern zu treffen sein.

Diese Schüler werden gruppenweise nach vorgeschriebenem Turnus an der Hobelbank, dem Ambos, dem Schraubstock, der Drehbank, am Dampfkessel, an der Dampfmaschine und späterhin in der Montur beschäftigt werden müssen.

Für diese Voraussetzung wird sich die innere Einrichtung der Fabrik so weit, dass die fernere Einrichtung in derselben selbst ergänzt werden kann, mit 25 000 fl. vollständig bestreiten lassen. Die Herstellung der erforderlichen Räumlichkeiten durch Anbau an das Schulgebäude ist ebenfalls mit 25 000 fl. ausreichend veranschlagt. *)

Das würde also für eine Schule ein Anlagekapital von höchstens 50 000 fl. ergeben, also eine geringere Summe, als diejenige ist, welche bereits an einzelnen Staatsgewerbeschulen (z. B. Reichenberg) für die Anlage und Einrichtung eines chemischen Laboratoriums aufgewendet worden ist.

Dabei kommt noch der vortheilhafte Umstand in Betracht, dass die Werkstatt innerhalb von 4 Jahren allmählig erst zu entstehen hätte mit dem Fortschreiten der in den untersten Cursus eintretenden Schüler, sodass das Anlagekapital in Raten von 20 000, 10 000, 10 000, 10 000 fl. auf den Etat von 4 Jahren vertheilt werden könnte.

Die jährlichen Erhaltungskosten der Schule würden, wenn diese ihren normalen Stand erreicht hat, im Maximum incl. Entlohnung der Werkmeister sich um 10 000 fl. gegen heute erhöhen. **)

Diese Summen sind immerhin nicht unbeträchtlich, und es wäre mehr als vermessen von mir, anzunehmen, dass die hohe Regierung sofort auf meinen Bericht hin sämtliche 6 Staatsmaschinenbauschulen mit vollkommen eingerichteten Werkstätten — und nur solche erfüllen ihren Zweck — ausrüsten werde.

*) Vielleicht lassen sich sogar in den meisten Städten Neubauten ganz umgehen und sich die nothwendigen Localitäten durch Miethvertrag billiger gewinnen. In Brünn wenigstens sind mir mehrere gut entsprechende Räumlichkeiten bekannt, deren miethweiser Erwerb für die Anstalt keine erheblichen Kosten mit sich bringen würde.

**) Alle die Ziffern beruhen auf genauer Detailberechnung, welcher aber hier Platz zu geben mich zu weit führen würde. Wenn unsere Regierung dem Projecte wirklich nahe tritt, wird es erst an der Zeit sein, die Richtigkeit des Anschlages nachzuweisen.

Zugleich alle vorhandenen Schulen mit Werkstätten zu versehen, würde schon aus dem Grunde nicht angehen, weil man eine Fürsorge für diejenigen jungen Männer treffen muss, die vor der Verbindung des praktischen mit dem theoretischen Unterrichte bereits ihre praktische Bildung in Fabriken gefunden haben und nur noch die Ergänzung in theoretischer Richtung suchen. Ueberdies muss in's Auge gefasst werden die Verwerthung der Erzeugnisse der Schulwerkstätten, die auf den Maschinenmarkt zu bringen bei unseren heimathlichen Verhältnissen für's Erste nicht zu empfehlen ist in Rücksicht auf die Gegnerschaft, welche sich die Schule durch Concurrenz mit der Privatindustrie schaffen würde. Ich meine daher, dass zunächst nur eine Schule als Versuchsschule mit dem erforderlichen Werkzeug- und Betriebsmaschinen zu versehen ist und dass dieser zunächst die Aufgabe zufällt, ihren eigenen Maschinenstand zu erweitern und sodann, falls die Neuerung sich bewährt, wie ich allerdings nicht bezweifle, und ihre Verallgemeinerung wünschenswerth ist, für andere Schulen die erforderliche Einrichtung zu liefern. Späterhin, nach Jahrzehnten, würden die Schulfabriken theils für Bedürfnisse des Staates, theils für den Bedarf von Privatschulen, welche der Staat durch die Schenkung subventionirt, arbeiten, vielleicht auch dann gefahrlos den Maschinenmarkt benutzen können.

Ist die Versuchsschule in einer Stadt, welche bereits eine Weberlehrwerkstatt besitzt, wie z. B. Brunn, so liesse sich vielleicht noch mit den Patronen derselben eine Uebereinkunft dahin treffen, dass diejenigen Schüler der Gewerbeschule, welche sich insbesondere zu Werkmeistern und Technikern für die Textilindustrie ausbilden wollen, die halbtägige praktische Lehrzeit der letzten 2 Schuljahre in jener Werkstatt bestehen. Welche Vorthelle diese Einrichtung für die Textilindustrie selbst haben würde, liegt wohl auf der Hand.

Ein solcher Versuch, kann er nun, nachdem der Staat schon bedeutende Opfer für die Einrichtung gewerblicher Mittelschulen gebracht hat, in Rücksicht auf die damit verbundenen Kosten empfohlen werden?

Ich bejahe diese Frage unbedenklich und lasse mich dabei von folgenden Anschauungen leiten, von deren Richtigkeit mir die Beschäftigung mit den französischen Schulen die feste Ueberzeugung gegeben hat.

Der von der Einrichtung von Gewerbeschulen erwartete Vortheil erwächst dem Staate, aber auch den Kronländern, den Gemeinden und der Industrie selbst. Schon aus diesem Grunde würde ich es für unbillig halten, den Staat allein zum Träger der mit dem vollen Aufbau

des gewerblichen Schulwesens verbundenen Lasten zu machen, selbst wenn er reich genug wäre, um diese Lasten tragen zu können.

Wenn daher die Regierung eines Landes, in dem die Institution des mittleren technischen Schulwesens noch fremd ist und in dem vorerst auf opferwillige Mitwirkung aus der Bevölkerung heraus nicht gerechnet werden darf, wenn die Regierung eines solchen Landes, ihrerseits von der Nothwendigkeit des Vorhandenseins gewerblicher Schulen durchdrungen, in die Lage gesetzt wird, die Initiative zu ergreifen, so muss sie es von dem Gesichtspunkte aus thun, baldmöglichst die Mitwirkung anderer Factoren, der Landestheile, der Gemeinden, der Privaten zu gewinnen. Dies geschieht nun dadurch, dass der Staat einige, aber möglichst viele Zweige des Gewerbes berücksichtigende Schulen in verschiedenen Theilen des Landes in den Centren der einschlägigen Industrien errichtet und diese Schulen mit Allem reichlich ausstattet, was den Erfolg der Schule zu heben geeignet ist. Von der Grösse der verfügbaren Mittel muss die Zahl der einzurichtenden Schulen, niemals aber die Ausstattung der einzelnen Schulen abhängen. Die Zahl der Schüler jeder Anstalt muss normirt, die Aufnahmebedingungen dürfen nur in materieller Hinsicht anfänglich liberal sein, sodass das Schülermaterial von Beginn an ein auserwähltes ist. Die erleichternden Zugeständnisse können dann mit wachsender Schülerzahl mehr und mehr zurückgezogen werden.

Die austretenden Schüler, lauter tüchtige Männer, werden einerseits selbst alsbald eine lucrative Lebensstellung gewinnen, andererseits den Vortheil der gewerblichen Schulbildung ihrer Umgebung vor Augen führen.

Die Folge ist das stetige Wachsen derjenigen, welche eine solche erstreben. Ist aber das Bedürfniss nach technischer Erziehung in der Bevölkerung lebendig, so findet sich ohne Zuthun des Staates alsbald eine Abhilfe des Bedürfnisses. Der Staat hat nur die Art der Abhilfe zu überwachen, oder vielleicht einerseits dieselbe durch Subventionen, namentlich anfänglich, zu fördern, andererseits dafür das Einfügen dieser nicht staatlichen Anstalten — nicht in eine Schablone — aber in einen von gewissen Principien begrenzten Rahmen zu verlangen.

Das Beispiel Frankreich's zeigt uns ein solches, wenn auch vielleicht nicht vorbedachtes Vorgehen. Drei Gewerbeschulen hat der Staat mit dem Aufwand vieler Millionen gegründet und seiner würdig dotirt. Sie waren hinreichend — allerdings in der Jugend der Industrie —, der gewerblichen Ausbildung ein Ansehen zu verschaffen, dass der französische Gewerbestand, im Gegensatz zu andern Ländern,

beständig aus andern Ständen neue Kräfte gewinnt. Heute, wie wir gesehen haben, ist das Bedürfniss ein so allgemein empfundenes, dass innerhalb sechs Jahren mehr als ein Dutzend gewerblicher Lehranstalten ohne wesentliches Zuthun des Staates aus den Mitteln der interessirten Bevölkerung selbst mit bedeutender Kraftentfaltung entstehen konnten.

Ich weiss wohl, meine Anschauung wird vielfach nicht getheilt; ihr steht eine andere wohlmeinende, aber irrige Ansicht entgegen. Man räth zur Gründung möglichst zahlreicher Schulen, um die Anstalten schnell für die Industrie fruchtbar zu machen, um bald aus allen Theilen des Landes Arbeitskraft heranzubilden; man hofft, mit dem Vorhandensein der Schulen sofort den Industrien unter die Arme greifen und sie heben zu können, dadurch die momentan grossen Opfer schnell fruchtbar zu machen, um dieselben alsdann wenigstens theilweise auf die leistungsfähigere Industrie abwälzen zu können. Diese Ansicht beruht auf einer Ueberschätzung der Erfolge des gewerblichen Unterrichts, einer Ueberschätzung, vor welcher die Gewerbeschulmänner selbst nicht genug warnen können; umsomehr als gerade die besten Freunde der Anstalten dieselbe theilen und dadurch die Entwicklung der Schulen nicht minder hindern, als die Gegner mit ihrer Unterschätzung. Wie der Samen Zeit braucht, um sich zur reifen Frucht zu entwickeln, so bedarf auch die Gewerbeschule Zeit, ehe sie greifbare Früchte tragen kann, die Zeit wenigstens, bis die Generation, welche die Institution hat entstehen sehen, Platz gemacht hat ihren Kindern. Es ist eine zukünftige Generation, für die wir arbeiten; wer mehr von uns erwartet, täuscht sich, und indem er grössere Erwartungen erregt, schadet er uns; diese Schädigung wird irreparabel, wenn die Hast, Erfolge zu erzielen, die Schulen veranlasst, mittelmässige und unzureichend ausgebildete Arbeitskraft, Halbwisser, herauszugeben. Man hält das allerdings im Anfang nicht für so schädlich, unter eine Generation von Nichtwissern den Halbwisser zu stellen; aber es ist's. Der Halbwisser ist unbrauchbarer wie der Nichtwisser, und die Gewerbeschule soll zwar keine Gelehrten, aber gewiss darum keine Halbwisser produciren. Im Uebrigen, selbst wenn zahlreich neugegründete Schulen auch nur tüchtige Männer auf den Markt werfen würden, so wäre das mehr schädlich wie nützlich; das Angebot würde auf dem noch nicht vorbereiteten Markte nicht mit der erforderlichen Nachfrage zusammentreffen, und dieser Ueberschuss von nicht verwendeter Arbeitskraft würde ein neues, die grosse Masse blendendes Scheinargument gegen die Schule hergeben. Auch für den Gewinn des Marktes bedarf es Zeit, und also ist auch hier die Hast vom Uebel.

Aber das ist noch nicht Alles. Die zuerst schwach besuchten Anstalten können mit einem verhältnissmässig kleinen Budget gut eingerichtet werden, und die Gründung zahlreicher Schulen verursacht daher zunächst keine Schwierigkeiten. Aber die Schulen wachsen an Frequenz; sie erheischen daher Steigerung ihrer Zuschüsse, und plötzlich ist das gemeinsame Bedürfniss zu einer ungeahnten und nicht mehr bestreitbaren Höhe herangewachsen. Was nun? Nun beginnt nothgedrungen das Sparsystem auf Kosten der Leistungsfähigkeit der Anstalt; jeder Fortschritt, jede Verbesserung erkannter Unvollkommenheiten scheitert an dem Nichtvorhandensein der Mittel; die Schulen gerathen in Stagnation, der Stolz der Lehrer auf ihre Anstalt, und daher ihr Eifer, gehen verloren; der Stillstand gebiert wie immer den Rückschritt. Die Schulen entlassen jetzt auch noch gute Schüler, gewiss, aber der Durchschnitt ist nicht auf der gleichen Höhe. Einige erlangen lucrative Stellungen, andere minder Leistungsfähige erleiden in ihren Hoffnungen Schiffbruch.

Die Anstalt erzeugt sich gleichzeitig Freunde und Gegner; der durchgreifende Erfolg in den Anschauungen der Bevölkerung wird verfehlt. Es ist vergeblich, dass der Staat nunmehr die Mitwirkung der Interessenten an der einmal übernommenen Last zu Hilfe ruft.

Wende ich die angeführten Anschauungen auf unser österreichisches Gewerbeschulwesen an. Der Staat hat in den letzten Jahren eine Reihe von gewerblichen Lehranstalten geschaffen, und es wird die Frage nahe liegen, ob es heilsamer sei, in den Gründungen neuer Schulen fortzufahren, oder wenigstens vorläufig einzuhalten und alle verfügbaren Mittel auf den Ausbau der vorhandenen Schulen zu verwenden? Selbstverständlich lässt diese Frage von meinem Standpunkt keine absolute Bejahung oder Verneinung zu. Es wird die Beantwortung abhängig sein von der Höhe der Mittel, welche der hohen Regierung für das Gewerbeschulwesen in Zukunft erreichbar sind und welche sie zu verwenden gedenkt. Aber das darf gesagt werden: die Gründung neuer Schulen auf Kosten des Ausbaues der vorhandenen würde einen schweren Fehler involviren. Die Mittel, um diese Schulen auf der Höhe der grösstmöglichen Leistungsfähigkeit zu erhalten und jede erkannte schädigende Unvollkommenheit alsbald zu beseitigen, müssen vor Allem vorhanden sein, oder der Staat legt in seine eigene Schöpfung den Todeskeim.

Damit soll allerdings nicht gemeint sein, dass jede gute Institution des Auslandes sofort an unseren Schulen ohne Rücksicht auf die Kosten nachgeahmt werde. Es ist ja auch nicht Alles gut für uns, was für das fremde Land gut ist; und wenn das auch, so ist es doch nicht für

beide Länder stets von gleicher Güte. Aber wenn wir eine Einrichtung kennen lernen, die sich im Ausland in langen Jahren bewährt hat, für deren Bewährung bei uns alle Voraussicht spricht, die der Schule selbst grossen Vorschub leistet, die einen bei uns herangewachsenen Schaden in seiner Wurzel zu treffen geeignet scheint, so ist eine solche Einrichtung der Kosten eines Versuches wohl werth.

Dies ist nun der Fall bei der französischen Einrichtung des Werkstättenunterrichtes, die bei uns doppelt am Platze ist, wo das Ansehen der Handarbeit in beunruhigender Weise gesunken ist*) und der schnellen Hilfeleistung auf jedem gangbaren Wege dringend bedarf.

Deshalb halte ich es für Pflicht, meinen vorgesetzten Behörden auf's Wärmste an's Herz zu legen, meine Vorschläge einer ernsten Prüfung zu unterziehen.

Die Institution der mit Werkstatt verbundenen Maschinenbau-schulen ist in Frankreich und Russland und neuerdings in Amerika eingeführt, wird in den regierenden Kreisen Preussen's bereits ernstlich erwogen, in England und Holland lebhaft discutirt und befürwortet; sie wird auch bei uns in's Leben treten, wenn nicht jetzt, so gewiss später, wenn wir den von anderen Nationen erlangten Vorsprung zu unserem Schaden erkennen. Dann aber wird die nun nothwendig gewordene gleichzeitige Einführung der Institution an allen vorhandenen Schulen ungleich schwerere Opfer verlangen, als die vorgeschlagene, auf dem Wege des Versuches allmälige Einbürgerung des Werkstattunterrichtes.

Möchte die Prüfung meiner Vorschläge unserem Staate ein späteres Reugeld ersparen! —

Cap. V.

Die gewerblichen Abend- und Sonntagschulen

zeigen 2 Systeme. Das eine, welches ich mit dem Namen „Klassensystem“ bezeichnen will, weil es die Schuldauer auf eine bestimmte Anzahl von Jahren fixirt und die Aufeinanderfolge der Unterrichts-disciplinen durch eine Vertheilung des Lehrstoffes auf Jahrgänge obligatorisch macht, das System also, wie es auch bei uns, in Deutschland und Belgien das übliche ist, war auf der Ausstellung einzig durch

*) Wie ich an späterer Stelle bei Gelegenheit der Besprechung der Lehrwerkstätten nachzuweisen gedenke.

die école professionnelle von Avignon vertreten. Das andere System ist repräsentirt durch die „cours publics.“ *)

Bei diesen wird der in den Kreis der Schule gezogene Lehrstoff in einzelnen, neben einander hergehenden, auf die Dauer eines Jahres berechneten Vorträgen vorgeführt; der Dauer des Schulbesuches sind keine Grenzen gesteckt, und bleibt die Wahl und Aufeinanderfolge der Vorträge dem Schüler mit der Einschränkung überlassen, dass er für den gewählten Vortrag die erforderliche Reife nachweisen kann.

Natürlich schliesst das letzte System einen obligatorischen Schulbesuch für irgend eine Arbeiterklasse aus, ein Zwang, der den Franzosen aber überall bis dahin fremd ist. Dieses zweite System war durch zahlreiche Institute vertreten und scheint das in Frankreich allgemein übliche zu sein.

Sowohl die école professionnelle von Avignon als die cours publics zeigten ausgezeichnete Schülerleistungen.

An anderer Stelle aber habe ich schon meine Ansicht dahin ausgesprochen, einen wie geringen Werth ich solchen Ausstellungen von Schülerarbeiten an sich zuerkenne. Ein einigermaßen sicherer Einblick in das Getriebe der Anstalt war nur von den cours publics von Lyon und von der école von Avignon zu erlangen.

*) Die weltberühmten cours publics am Conservatoire des arts et métiers in Paris gehören wenigstens nur sehr bedingt hierher. Ich verzichte darauf, dieses grossartige Institut in den Kreis meiner Betrachtungen einzubeziehen; um so mehr, als bereits eine Geschichte desselben und eine Beschreibung seiner Einrichtungen in den verschiedenen Stadien der Entwicklung von Herrn Baron von Dumreicher in seiner geistreichen, schon mehrfach citirten Schrift veröffentlicht worden ist. Ueberdies auf wenigen Seiten dieses Institut zu würdigen, ist unmöglich; es bedürfte einer Schilderung der auf der Welt nicht wieder vorhandenen, Millionen und aber Millionen werthvollen Sammlung von Maschinen und Maschinenmodellen jeder Art und jeder Industrie, so grossartig, dass man fast sagen kann, hier findet jeder für die Ausführung reife Gedanken, der auf technischem Gebiete gedacht worden ist, seine körperliche Vertretung; es bedürfte einer solchen Schilderung, um verständlich zu machen diese freie technische Schule jeden Ranges, an der die angesehensten Gelehrten und Techniker Frankreich's, gestützt auf die Schätze, welche dem Auge beweisen, wo die Denkkraft versagt, Vorlesungen halten — so zu sagen — für Jedermann und für jede Bildungsstufe. Auch halte ich das Institut gerade seiner Grossartigkeit wegen für die Zwecke, die ich im Auge habe, nicht für allzu lehrreich. Eine Nachahmung einer solchen Lehrweise an irgend einer andern Stelle ohne jene gewaltigen Hilfsmittel, die nur der Centralisationsgeist des reichen Frankreich's in fast einem Jahrhundert hat zusammentragen können, wäre eine Missgeburt. Und ob diese Schätze, vertheilt unter Berücksichtigung der localen Industrie in minder grossartige Sammlungen der Provinzstädte, nicht noch nützlicher verwerthet würden, wenngleich damit eine strahlende Perle aus der Krone von Paris verloren wäre, wer möchte das mit Sicherheit verneinen?

Die sonst vertretenen cours publics gaben bisweilen gar keinen, meist aber wenigstens nicht hinreichenden Aufschluss über die Wege, auf welchen die ausgelegten Schülerarbeiten entstanden waren; daher glaube ich mich hier umsomehr mit ihrer blossen Aufzählung begnügen zu können, als die Schule von Lyon, die ich hier in den Kreis meiner Betrachtungen ziehen will, jedenfalls ein würdiger Repräsentant des Systems ist.

Es waren da, ausser den zu besprechenden cours publics von Lyon: die cours publics der Société philomatique von Bordeaux, welche vornehmlich die Baukunst und Sculptur zu pflegen scheint; der Société industrielle de St. Quentin et de L'Aisne, der Société industrielle d'Elboeuf, der Société industrielle de Reims, welche namentlich die Textilindustrie und die mechanischen Gewerbe berücksichtigen, der Association polytechnique zu Paris, welche ziemlich allen Gewerben Rechnung trägt, in verschiedenen Stadttheilen bald das eine, bald das andere bevorzugend. Ferner die écoles des Beaux-Arts appliqués a l'Industrie de Limoge, kunstgewerblichen Charakters; die école académique de la Ville de Lille, wie es scheint, lediglich eine Schule für technisches und kunstgewerbliches Zeichnen.

Nach Erwähnung derselben und ohne in Abrede stellen zu wollen, dass von diesen Schulen einige, den Schülerarbeiten entsprechend, wirklich recht vortrefflich sein mögen, wenden wir uns zu den: **Cours publics de la Société d'enseignement professionnelle du Rhone zu Lyon.** Dieselben bestehen seit dem Schuljahr 1863/64; im 4. Schuljahr zählte die Institution in 31 Cursen 1200 Schüler männlichen und weiblichen Geschlechtes, im 9. Schuljahr in 56 Cursen 2500 Schüler, im 13. Schuljahr in 99 Cursen 5500 Schüler, im 14. Schuljahr (77/78) in 108 Cursen ca. 6000 Schüler. (Die genaue Zahl liegt in den nur bis 1876/77 gehenden Berichten nicht vor.)

Da der durchaus facultative Unterricht nicht unentgeltlich ist, vielmehr für jeden belegten Vortrag ein Schulgeld von 3 fr. erhoben wird — wovon allerdings bei besonderer Armuth und Würdigkeit abgesehen wird — und da die Inscription des Schülers erst nach 10 von ihm besuchten Vorlesungen geschieht, so verdient die Behauptung, dass diese enormen Schülerzahlen nicht nur auf dem Papiere stehen (wie es an österreichischen und deutschen Abendschulen vorkommen — soll), vollkommenen Glauben; sie wird noch bestätigt durch die Thatsache, dass von den 5500 Schülern des 13. Schuljahres sich 3300 d. h. 60% den Schlussprüfungen unterzogen haben und dass 512, sage

512 Schüler öffentlich als solche belobt wurden, welche nicht eine einzige Unterrichtsstunde im Schuljahr versäumt haben.

Ein Coursus wird nur dann eröffnet, wenn er wenigstens von 20 Hörern begehrt wird und hört sofort auf, wenn die Schülerzahl unter dieses Minimum fällt. Die Curse für männliche und weibliche Hörer sind im Allgemeinen getrennt.

Die Vorträge erstrecken sich nicht nur auf solche Materien, welche der Arbeiter, der ohne andere Vorbildung, als die Elementarschule eintritt, in einigen Jahren mit Erfolg sich aneignen kann, sondern sie berücksichtigen auch höhere Bildungsstufen, sei es, dass diese durch den früheren Besuch höherer Schulen, oder durch fortgesetzten Besuch der Curse erreicht seien.

Ich sah die Lehrhefte der Schüler aus der theoretischen und angewandten Mechanik, aus der darstellenden Geometrie und ihren Anwendungen, aus dem gesammten Gebiete der Elementarmathematik, aus Chemie (keines aus Physik, merkwürdiger Weise scheint ein Unterricht in dieser wichtigen Disciplin nicht vorhanden zu sein!), in welchen der Lehrstoff in ebenso gründlicher Behandlung niedergelegt war, als er nur an unsern höheren Gewerbeschulen betrieben wird. Die ausgelegten Sammlungen von Freihand- und Ornamentzeichnen waren mustergiltig, desgleichen auch die technischen Zeichnungen (Maschinen- und Tischlereizeichnungen) bis auf den Umstand, dass ihnen häufig die Massangaben fehlten. Natürlich, wie ich schon mehrfach gesagt habe, beweisen diese Auslagen an sich gar nichts. Aber ein Durchsehen der Hefte, von den Cursen des elementaren Zahlenrechnens und der populärsten Geometrie angefangen, beweist die Möglichkeit, dass der Schüler ohne Vorkenntnisse nach 6, 7, 8 Jahren, je nachdem er sich in einer Specialität mehr oder weniger einseitig ausbildet, zu den ausgelegten Resultaten gelangen kann. Es ist da wenigstens kein unglaubliches Verhältniss zwischen Lehrstoff und Lehrzeit, wenn auch das Verhältniss wie bei allen französischen Schulen ein grösseres ist, als bei uns, und dem Schüler eine grössere häusliche Anstrengung zumuthet.

Dass diese häusliche Thätigkeit mit Erfolg in Anspruch genommen wird, war nachgewiesen; z. B. wird die graphische Lösung der Aufgaben der darstellenden Geometrie, welche im Vortrag gezeigt ist, von den Schülern von Stunde zu Stunde erbracht, und zwar geschieht das in der Weise, dass der Schüler lithographirte Blätter mit den gegebenen Stücken der Figuren der Aufgabe erhält, welche er sodann durch Eintragen der Construction ergänzt.

Die Unterriichte in den niederen Stufen, welche natürlich die

meisten Schüler zählen, finden in mehreren Parallelcursen statt, welche in verschiedene Theile der Stadt so local vertheilt sind, dass der Schulweg den Schülern nicht allzuviel Zeit raubt; die Unterrichte in den höheren Stufen haben ihren Ort im Herzen der Stadt. Uebrigens sind auch diese Vorträge noch immer verhältnissmässig stark besucht; so hatte im Schuljahr 76/77 der Cursus der Trigonometrie 60, derjenige der II. Stufe der Algebra (Gleichungen II. Grades, Progressionen, Logarithmen etc.) noch 87 Hörer.

Die Curse für die männlichen Schüler, 53 an der Zahl (76/77), umfassen Schreiben, französische Sprache, Rechnen, geometrische Formenlehre, Mathematik in mehreren Stufen, theoretische Mechanik, Maschinenlehre, darstellende Geometrie, Steinschnitt und Schiften, Chemie in mehreren Stufen, Geschichte, Geographie, deutsche und englische Sprache (je in drei Stufen), italienische Sprache (in zwei Stufen), spanische Sprache, Handelskunde, Volkswirthschaftslehre, Ornamentzeichnen, Maschinenzeichnen, Tischlerzeichnen, Goldarbeiterzeichnen; die 44 Curse für weibliche Schüler ungefähr dieselben Disciplinen, nur mit dem Unterschied, dass die Mathematik in höheren Stufen und die angewandte Mechanik entfällt, und dass das Zeichnen mehr kunstgewerblichen als technischen Charakter trägt. Gemeinsam für beide Geschlechter sind die Vorträge in Botanik und Hygiäne.

Die Unterrichtszeit ist täglich von 8—10 Uhr Abends und am Sonntag Morgen. Jeder Cursus pflegt zwei, ausnahmsweise drei Mal in der Woche stattzufinden. Die Zeitdauer der Vorträge ist ursprünglich nur für das Winterhalbjahr vom 1. October bis 1. April in Aussicht genommen, wird jedoch auf gemeinsamen Wunsch der Zuhörer auch auf den Sommer (bis 1. Juli) ausgedehnt. Auf solche Initiative hin sind 42 Curse auf den Sommer 1877 fortgepflanzt worden.

Die jährlichen Kosten der cours publics stellen sich, da die Schullocalitäten der Gesellschaft meist unentgeltlich zu Gebote stehen und da die Administrationsarbeiten durch den Verwaltungsrath, dessen Mitgliedschaft ein Ehrenamt ist, versehen werden, verhältnissmässig sehr gering, nämlich nur auf $13\frac{1}{2}$ fr. pro Schüler, was aber immerhin bei einer Schülerzahl von 5500 die respectable Summe von 73 500 fr. ausmachte, welche lediglich in der Stadt selbst aufgebracht werden. Davon trägt etwa die Gemeinde $\frac{1}{3}$; der Rest, soweit er nicht durch Schulgeld und durch einen regelmässigen Turnus von öffentlichen Vorlesungen, für welche man die berühmtesten Männer der Wissenschaft Frankreich's zu gewinnen weiss, gedeckt ist, wird durch die Beiträge der Mitglieder der Gesellschaft, die sich aus allen Kreisen Lyon's, namentlich aber aus den industriellen, gewerblichen und kaufmännischen Kreisen recrutirt, aufgebracht.

Dabei ist noch ausserdem eine Bibliothek geschaffen, welche 2400 Bände zählt und zur freien Benutzung der Lehrer und Schüler bestimmt ist.

Die Verwaltung wird von einem im Allgemeinen durch die Generalversammlung wählbaren Verwaltungsrath geführt, in welchem nur der Präsident der Handelskammer und der honorirte Director der Anstalt ständigen Sitz haben. Die wählbaren Mitglieder functioniren während einer Periode von drei Jahren, in der Art, dass $\frac{1}{3}$ jährlich ausscheidet, deren Wiederwahl jedoch zulässig ist.

Der Verwaltungsrath ist an ein Reglement gebunden, welches die rege Thätigkeit aller seiner Mitglieder in Anspruch nimmt. Abgesehen von der Verwaltung der Gelder und der sonstigen Administrationsgeschäfte sind die Mitglieder verpflichtet, die Curse regelmässig zu inspiciren und einen Inspectionsbericht vorzulegen, welcher sich über die Unterrichtserfolge der Lehrer, die Frequenz der Schule etc. zu verbreiten und etwaige Anträge zu stellen hat.

Die Thätigkeit des Verwaltungsrathes wird unterstützt durch die der „Commissäre“.

Die Commissäre sind von ihren Kameraden auserwählte Schüler und zwar je einer von 10, jedoch im Maximum 4 für jeden Cursus. Dieselben haben folgende Functionen:

1. Die Präsenzlisten zu führen.
2. Briefe an die ausbleibenden Schüler zu richten, um sich über die Motive ihres Ausbleibens zu unterrichten und sie, wenn nöthig, durch Besuch zum Wiedererscheinen zu bestimmen.
3. Das Schulgeld einzukassiren.
4. Die Ordnung in den Klassen aufrecht zu erhalten, die Ordnungstörer zu verwarnen und im Nothfalle mit Zustimmung des Professors auszuweisen.
5. Allmonatlich an den Verwaltungsrath einen Bericht zu erstatten über die Frequenz des Cursus, die eingezahlten Schulgelder, die Wünsche, welche im Interesse des Unterrichtes sich geltend machen, und über alle sonstigen Wahrnehmungen.
6. Die Mittelspersonen zu sein zwischen Schüler und Lehrer einerseits und zwischen Schüler und Verwaltungsrath andererseits, um Alles, was die Wünsche und Ansprüche der Schüler anlangt, zu deren Kenntniss zu bringen.

Die Commissäre sämmtlicher Curse treten mehrmals im Jahre auf Berufung durch den Verwaltungsrath mit diesem zu einer Versammlung zusammen, die über zu treffende Massregeln zu discutiren hat.

Sie haben ferner Stimme in den Generalversammlungen der Gesellschaft. —

Die Berichte der Anstalt sind des Lobes voll über die Nützlichkeit der Institution der Commissäre. Sie hebt das Selbstgefühl der Schüler und erregt ihr lebhaftes Interesse an dem Gedeihen der Anstalt, an deren Verwaltung sie durch ihre Vertreter theilnehmen. Keine disciplinarische Massregel wird ohne Mitwirkung der Commissäre vorgenommen; und sie sollen dieselbe mit grosser Gewissenhaftigkeit durchführen, so dass hierin ein Hauptmoment des Erfolges der Schule gefunden wird.

Als ein fernerer wichtiger Factor des Gedeihens wird hervorgehoben der Umstand, dass die Lehrer aus allen Kreisen, selbst unter den Professoren der Akademie und namhaften Technikern sorgsam ausgewählt und gut honorirt werden, in der Methode ihres Vortrags freien Spielraum haben, aber der Inspection des Verwaltungsrathes stets unterworfen sind, der ohne Weiteres die Lehrer, welches Ansehen sie sonst auch immer geniessen mögen, entlässt, wenn ihnen der Erfolg nicht zur Seite steht. Denn man kann ein sehr gescheuter Professor und ein sehr tüchtiger Techniker sein und doch den Ton nicht finden, der zum Verständniss des Arbeiters dringt.

Andrerseits werden erfolgreiche Leistungen durch Remunerationen, an welchen sich auch auf Vorschlag des Verwaltungsrathes das Unterrichtsministerium betheiligt, belohnt.

Das in französischen Schulen allgemein übliche Auszeichnen hervorragender Leistungen, des Fleisses und des sittlichen Verhaltens durch Medaillen und öffentliche Belobigungen findet auch hier statt und scheint mir an solchen Abendschulen, welche auf den freien Besuch des Arbeiters basirt sind, wohl am Platze, so wenig ich ihnen im Allgemeinen das Wort reden will.

Von dem guten Geist der Zöglinge giebt auch noch die Thatsache einen Beweis, dass die Schüler unter sich und aus eigener Initiative Curse geschaffen haben, in welchen die Commissäre denjenigen Schülern unentgeltlichen Unterricht in den Anfangsgründen der Elementarwissenschaften (Lesen, Schreiben, Rechnen etc.) ertheilen, für welche die Gesellschaft keine Vorsorge getroffen hat und auch nicht für ihre Aufgabe hält, zu treffen. Diese Curse, welche am Sonntagvormittag stattfinden, sollen mit grosser Gewissenhaftigkeit von beiden Seiten betrieben werden und recht gute Erfolge erzielen. Und das ist derselbe französische Arbeiter, der noch vor wenigen Jahren den Schrecken der Commune zugejauchzt hat!

Kann es einen schlagenderen Beweis geben dafür, welche Macht



für Veredelung und Versittlichung der rohen Massen in einem vernünftigen, das Verständniss des Arbeiters gewinnenden Schulsystem liegt.

Ein sehr verschiedenes Bild bietet uns der Repräsentant der französischen Abendschulen nach Klassensystem, die **École professionnelle zu Avignon**.

Diese Schule mit 4jährigem Cursus und für die Aufnahme von Lehrlingen vom 13. vollendeten Lebensjahre an bestimmt, ist durch Beschluss der Gemeindevertretung an Stelle der früher vorhandenen cours publics getreten, weil diese keine günstigen Erfolge mehr erzielt haben sollen. Es heisst nämlich in dem Berichte der Anstalt:

„Die im Jahre 1825 in's Leben getretenen cours publics für Geometrie, Mechanik und Chemie in ihrer Anwendung auf die Gewerbe, haben sehr tüchtige Gewerbsleute und hoch angesehene Kaufleute gebildet, Männer, die ihrer Vaterstadt Ehre gemacht haben. Aber leider haben die besten Institutionen auch ihre Prüfungszeit und ihre Kehrseite. Der fleissige Besuch der Curse, die Lernbegierde, nothwendige Bedingungen für den Erfolg dieser Art von Unterricht, machten einer tadelnswerthen Gleichgiltigkeit Platz, welche weder durch den Eifer der Lehrer noch durch die warmen Ansprachen der Stadtobrigkeit beseitigt werden konnte; es ist eine allgemein bekannte Thatsache, dass die cours publics seit nahezu 10 Jahren nicht mehr die Resultate erzielten, wie man sie im Verhältniss zu den Geldopfern erwarten durfte, welche die Gemeinde zu bringen gezwungen war. Zwar bei Eröffnung der Curse war alljährlich die Zahl der Schüler beträchtlich und erregte die Hoffnung, dass der Wissensdrang anfangs, über die Gleichgiltigkeit der früheren Jahre den Sieg davon zu tragen; aber allmählig wurde die Zahl der Schüler immer kleiner und in der Mitte des Schuljahres war es nur eine geringe Zahl, welche die Vorträge des Lehrers regelmässig besuchten. Dieser tadelnswerthe Indifferentismus der arbeitenden Klasse, welche sich in ihrer grossen Masse wenigstens mit dem — Dank der Nachlässigkeit von Schülern und Eltern — lückenhaften und unvollständigen Unterricht der Elementarschule begnügten, hatte bei der Jugend Avignon's eine Abnahme der durchschnittlichen Bildung zur natürlichen Folge in einer Zeit, wo Meister und Arbeiter stets danach trachten sollten, sich in Kenntniss der Fortschritte in Künsten und Gewerben zu halten.“

Man reorganisirte also die cours publics in die heutige École professionnelle, wodurch eine Erhöhung des jährlichen Budgets der Anstalt von 5300 auf 9500 frc. erforderlich wurde, und zwar mit folgender wöchentlichen Zeiteintheilung.

I. Jahrgang: 4 Stunden Zeichnen, 2 Stunden Mathematikvortrag,

2 Stunden Repetition, 2 Arbeitsstunden; zusammen 10 Stunden an 5 Wochentagen von 8—10 Uhr Abends.

II. Jahrgang: 4 Stunden Zeichnen, 1 Stunde Mathematikvortrag, 2 Stunden Repetition, 2 Arbeitsstunden; zusammen 9 Stunden an 5 Wochentagen von 8—10 Uhr, resp. 8—9 Uhr Abends.

III. Jahrgang: 4 Stunden Zeichnen, 1 Stunde Mathematikvortrag, 1 Stunde Chemie- und Physikvortrag, 2 Repetitions- und 2 Arbeitsstunden; zusammen 10 Stunden, 4 mal von 8—10 Uhr und 2 mal von 8—9 Uhr Abends.

IV. Jahrgang: 1 Stunde Mathematikvortrag, 2 Stunden Vortrag in Chemie und Physik, 2 Arbeitsstunden; zusammen 5 Stunden an 4 Wochentagen von 8—9 resp. 8—10 Uhr.

Ausserdem ist in den Abendstunden der Wochentage von 7—9 Uhr und am Sonntag Morgen von 9—12 Uhr Gelegenheit zum Zeichnen geboten, und ist ferner noch der Sonntag Morgen bestimmt für die Operationen in der Feldmesskunst, im Nivelliren und für das Aufmessen von Gebäuden und Maschinen, Uebungen, welche für die Schüler vom zweiten Jahrgange ab obligatorisch sind.

Das Lehrprogramm ist dabei folgendes:

I. Jahr: Arithmetik. Die ersten Elemente der Algebra und Geometrie, Grundsätze des Linealzeichnens. Geometrische Constructionen.

II. Jahr: Algebra bis zu Gleichungen II. Grades incl. der Lehre von den Logarithmen; Vervollständigung der elementaren Geometrie; ebene Trigonometrie; Linearzeichnen nach Skizzen. Architektur.

III. Jahr: Darstellende Geometrie und die Principien der Mechanik. Elemente der Physik und Chemie. Architektur- und Maschinenzeichnen in Conturen und in Tusche ausgeführt. Constructionen des Stein- und Holzschnittes. Nivelliren.

IV. Jahr: Fortsetzung der Constructionen des Stein- und Holzschnittes und anderer Anwendungen der darstellenden Geometrie — Angewandte Mechanik, Physik und Chemie. Specialstudium der Baukunst — Zeichnen von grösseren Objecten der Architektur, des Maschinenwesens und der chemischen Technik. Entwürfe und Vorschläge.

Ich verzichte darauf, ein detaillirteres Programm, welches ich vor mir liegen habe, an dieser Stelle zu veröffentlichen. Auch ohne ein solches wird jeder Fachmann erkennen, wie weit in diesem Lehrplan über das Ziel geschossen ist; ich constatiere hier nur noch, wie aus dem detaillirten Programm hervorgeht, dass in den ersten zwei Jahrgängen die Elementarmathematik, mit Ausnahme der sphärischen Trigonometrie, durchaus systematisch und wissenschaftlich abgethan wird. An unserer

Werkmeisterschule, also einer Tagesschule, wo das durchschnittliche Eintrittsalter zwischen 16 und 17 Jahren liegt, verwenden wir auf Arithmetik, Algebra (ohne Logarithmen, Progressionen) und auf Geometrie (ohne Trigonometrie) 19 Stunden Unterricht pro Woche des fünfmonatlichen Curses, wozu 10 Stunden geometrisches Zeichnen hinzutreten; diese Zeit reicht eben hin, um die mittlere Durchschnittsleistung befriedigend zu machen. Dabei ist die Einfachheit der Darstellung meines Erachtens auf unserer Seite, und liegt der Unterricht auch bei uns in der Hand bewährter und eifriger Lehrkräfte und wir dürfen dem Fleisse der Schüler im Allgemeinen nur Lob spenden. Erkläret mir, Graf Örindur! — —

Die Frequenz der Schule ist noch gering, scheint aber auf den ersten Blick in starker Zunahme begriffen, so dass nach der üblichen Annahme, die Frequenz sei der Massstab des Werthes der Schule (eine Annahme, die ich nur sehr bedingt als richtig anzuerkennen vermag), die Reorganisation im günstigen Lichte erscheint.

Es wurden nämlich im ersten Jahre 60, im zweiten 84, im dritten 100 Schüler gezählt. Im dritten Jahre vertheilte sich die Schülerzahl: auf die I. Klasse 60, auf die II. 24, auf die III. 9, auf die IV. 7.

Leider fehlt zu einer sicheren Kritik der Ziffern die Angabe, wie viel Schüler im zweiten und dritten Jahre neu eingetreten sind. Da indessen das Vorhandensein von 7 Schülern in der IV. Klasse zeigt, dass man auch Schüler direct wenigstens in die II. Klasse aufnimmt, so kann man schliessen, dass im dritten Jahre die Anzahl der Neueingetretenen mindestens die Zahl der Schüler der untersten Klasse, also mindestens 60 betragen hat, und man wird dann die Anzahl der im zweiten Jahre Eingetretenen analog dem ersten und dritten Jahre auf 60 veranschlagen können. Danach aber wären in den ersten zwei Jahren 120 neue Schüler eingetreten, von denen im Beginn des dritten Jahres nur noch 40 an der Anstalt sind; 80 wären in den ersten zwei Jahren bereits verloren, wie viele sind noch übrig nach vier Jahren? Wahrscheinlich aber ist das Verhältniss eher ungünstiger als günstiger und ich finde dafür die Bestätigung in den Worten des Berichtes: „Die Ziffer der im ersten Jahre eingeschriebenen Schüler ist stets sehr hoch, aber sie fällt schnell, so dass nur der gute lernbegierige Schüler zurückbleibt.“

Nun, das ist eine Erfahrung, die alle nicht auf Schulzwang begründeten Abendschulen machen; aber ein so ungünstiges Verhältniss zwischen „fleissigen“ und „unfleissigen“ Schülern haben meiner Beobachtung nach stets nur die Abendschulen, welche die Schüler ohne strenge Aufnahmeprüfung aufnehmen und welche ein zu grosses Un-

terrichtsgebiet haben. Nun wird in Avignon die Aufnahmeprüfung, wie es scheint, ernst gehandhabt; um so mehr ein Beweis, dass die Schüler, vor eine zu grosse Aufgabe gestellt, den Muth verlieren und weggescheucht werden.

Also einen grossen Vortheil scheint mir Avignon durch die Reorganisation seiner cours publics in eine école professionnelle trotz der erhöhten Geldopfer nicht gewonnen zu haben; die Umwandlung erscheint um so mehr überstürzt, als der Bericht, nicht in logischer Folge zu den oben angegebenen Ausführungen, mit denen die Reorganisation begründet war, sagt: „Es war Jedermann klar, dass es weder der Eifer, noch die Begabung war, welche der Jugend von Avignon fehlten, sondern dass man die schlechte Organisation der cours publics und den gänzlichen Mangel an Disciplin und Ueberwachung verantwortlich machen musste.“

Freilich, kein Schulsystem, so vorzüglich es an sich sei, wird gute Früchte tragen, wenn die Bedingung jedes gedeihlichen Unterrichtes, Disciplin und Ueberwachung, fehlen.

Die Weltausstellung war von der Avignoner Schule mit Schülerarbeiten, meist Zeichnungen, zahlreich beschickt. Auch waren einige Steinschnittconstructionen in Gips und eine etwas wunderbare Schlosserarbeit, eine Gewölbeconstruction in Schmiedeeisen, da.

Die Zeichnungen waren überwiegend Bauzeichnungen, sofern sie nicht mathematischen Charakters waren; namentlich Architekturzeichnungen, Façaden von monumentalen Bauten theils von Avignon, theils von andern Städten; daher war es fraglich, ob die Zeichnungen nach Aufnahmen oder als Copien entstanden sind. Sechs Schüler hatten den Entwurf eines Boulevards von Avignon angefertigt, eine etwas sehr schwere Aufgabe, die aber von allen bis auf's kleinste Detail gleich gelöst war. Einzelne Schüler hatten ihren Fleiss durch eine grosse Anzahl von Blättern bewiesen; so zählte ich 38 Blätter mit dem Namen eines Schülers, darunter manche recht zeitraubende Arbeit; ein Anderer hatte 23, Andere aber auch nur 3 oder 4 Blätter. Im Ganzen waren die Zeichnungen recht sauber und empfehlend und bewiesen, dass der Zeichnenunterricht in guten Händen ist; mehr aber auch nicht, da die Zeichnungen alle nicht der Natur waren, um auf die technische Bildungsstufe des Schülers sichere Rückschlüsse zu erlauben.

Fragen wir nun, welchen Nutzen wir aus den geschilderten französischen Abendschulen für uns ziehen können, so glaube ich, dass wir die Schule von Avignon bei unserer Betrachtung getrost aus dem Spiele lassen können. Das System bietet uns nichts Neues; vielver-

sprechende Programme schreiben können wir auch; der Nachweis der Durchführbarkeit ist nicht erbracht, wenn nicht sogar misslungen.

Um so mehr scheint mir die Lyoner Schule einer Würdigung zu bedürfen. Wir sehen da eine Abendschule unter der activen Betheiligung der Bürgerschaft und unter dem Beifall von Tausenden von Arbeitern floriren, wie ein zweites Beispiel auf der Welt mir wenigstens nicht bekannt ist, und dazu ist diese Blüthe in einer überraschend kurzen Zeit erreicht. Da verlohnt es sich wohl, nach den Ursachen zu forschen, um vielleicht Anhaltspunkte zu gewinnen für die Lösung der bei uns heutigen Tages noch ungelösten Frage, dem Arbeiterstand in seiner grossen Masse einen nutzbringenden gewerblichen Unterricht zu schaffen.

Liegt der Erfolg im System? Ich sage ja, wenn auch nicht im System allein. Schon in einer früheren Arbeit*) habe ich darauf hingewiesen, dass es sich vielleicht empfehlen möchte, an Stelle des Klassenunterrichtes in den Abendschulen den Unterricht in von einander unabhängigen in sich abgeschlossenen Vorträgen zu setzen und den Besuch der Schule sowie die Wahl der Vorträge mit der Einschränkung, dass der Nachweis der Reife für die ausgewählten Vorträge zu erbringen sei, durchaus facultativ zu gestalten, aber an die Bedingung eines, wenn auch geringen Schulgeldes zu binden. Damals wagte ich mich nur schüchtern mit dieser Ansicht hervor, erfahrene Schulmänner zur Discussion auffordernd. Es hat Niemand meiner Aufforderung Folge geleistet; aber die Erfahrungen der Lyoner Schule haben mir die positive Sicherheit gegeben, dass mein Vorschlag, unter gewissen, nachher zu erörternden Voraussetzungen, rationell, durchführbar und erfolgverheissender sei, als die heute bei uns meist verbreitete Art des unentgeltlichen und wenigstens für den Lehrling obligatorischen Klassenunterrichtes. Denn dieser beschränkt einerseits das Streben des begabten Arbeiters, wenn er die Grenzen eines in 2 — 3 Jahren mit Gründlichkeit zu behandelnden und daher knappen Lehrstoffes innehält, und regt andererseits, wenn er nach der üblichen Weise den pädagogischen Grundsatz des „multum, non multa“ aus den Augen lässt, in dem gezwungenen und nicht hoch veranlagten Schüler, infolge der ihm durch den zu grossen Lehrstoff entgegengestellten Schwierigkeiten, die Lernlust nicht an. Nur eine Schule, welche dem strebsamen und intelligenten Arbeiter die Möglichkeit erschliesst, sich zu einer höheren socialen Stellung und erhöhtem Wohlstand herauf zu arbeiten, darf darauf rechnen, das Herz und Verständniss dieser Kreise zu gewinnen.

*) Organisation des österreichischen Gewerbschulwesens Brunn 1875; im Verlag der k. k. Staatsgewerbeschule.

Würden selbst alle übrigen cours publics Frankreich's in ihren Erfolgen weit hinter der Lyoner Schule zurückstehen, selbst Misserfolge nachweisen, wie der Misserfolg ihrer früheren cours publics von der Stadt Avignon behauptet wird, so ändert das in dem Gesagten gar nichts und zeigt nur, dass diesen Misserfolgen andere Ursachen zu Grunde liegen, welche den Werth des Systems illusorisch machen. Die Lyoner Schule beweist die Möglichkeit des Erfolges nach dem angenommenen System, den uns auch nur annähernd in ähnlicher Weise die Abendschulen mit Klassensystem schuldig geblieben sind.

Freilich liegt's bei der Lyoner Schule nicht allein im System; es ist vor Allem auch die der Fühlweise und den Verhältnissen der Arbeiter angepasste Organisation und die rationelle Durchführung. Gewiss, aber woher wieder diese Vorzüge der Organisation und deren Durchführung? Und wenn auch diese Frage beantwortet wäre, so erklärt diese und das System allerdings die rapide Zunahme der Frequenz von 1200 Schülern im vierten bis zu 6000 im vierzehnten Schuljahr; denn für die Frequenz einer guten Schule gilt dasselbe Gesetz, wie man es für den Erwerb eines Vermögens behauptet: die ersten hundert Tausender sind schwer zu erlangen; sind sie aber erworben, so fliessen die weiteren hundert Tausender von selber zu. Aber die Frequenz von 1200 Schülern, von ungezwungenen zahlenden Schülern am Ende des dritten Schuljahres, bevor die junge Anstalt in der Lage sein konnte, auf Erfolge hinzuweisen, wie erklärt sich die? Nun, beide Fragen beantworten sich, wenn man weiss, dass Lyon seit 30 Jahren vor Eröffnung seiner cours publics eine zahlreich und fast ausschliesslich von Lyonern besuchte Werkmeisterschule hatte, welche alljährlich nahezu 200 Schüler entliess, die La Martinière, von der an anderer Stelle die Rede war.

Dank der La Martinière giebt es in Lyon nebst einem technisch gebildeten Industriellenstand, — der seine Bildung von Mühlhausen zu holen pflegte und nach dem Kriege in Lyon selbst seinen Söhnen Gelegenheit zur wissenschaftlichen Bildung in dem Hauptindustriezweig der Stadt, der Seidenfabrikation, geschaffen hat — einen gewerblich gebildeten Bürgerstand. Daher die allgemeine Werthschätzung der gewerblichen Ausbildung, daher die richtige Erkenntniss des eigenen durch Beförderung der fachlichen Erziehung der arbeitenden Klasse zu gewinnenden Vorthells, daher die Opferwilligkeit in Bezug auf Zeit, Geld und Arbeit, daher auch das Verständniss für die Bedürfnisse des Arbeiters und der Tact, um das Vertrauen des sonst in den anderen Ständen den Achaier fürchtenden Arbeiters zu gewinnen.

Ich habe vor mir die langen Listen der Contribuenten für die

Schule und die Namen derjenigen, welche den Verwaltungsrath bilden. Höchst lehrreich! So grosse Beiträge aus den Taschen der Grossindustriellen erfliessen, der Donateurs und Souscripteurs, in der Summa sind sie gering gegen die kleinen aber zahlreichen Beiträge der Sociétaires, des Bürgerstandes. Im Verwaltungsrath ist der Grossindustrielle, der Grosskaufmann, der Techniker und der Gelehrte vorherrschend, die haute société Lyon's.

Wie ist's dagegen bei uns? Nun, unser Grossindustrieller, wenn man ihn für einen gemeinnützigen Zweck angeht, da zieht er sich nicht zurück. Noblesse oblige. Er bringt auch einige Opfer für Arbeiterschulen; ob in ähnlichem Massstab wie der Lyoner, dass will ich dahingestellt sein lassen. Auch wird er sich nicht weigern, in dem Verwaltungsrath einer Arbeiterschule zu sitzen, namentlich als Präsident oder doch als Vicepräsident; aber eine wirkliche Arbeit zu übernehmen, eine solche Arbeit, die sie nicht von ihrem Personal herstellen lassen können, selbst die Schulen regelmässig zu inspiciern, stundenlang die Vorträge anzuhören, dazu würden Wenige die „Zeit“ haben.

Und unser Gewerbestand? Ja, es giebt einsichtige Männer in jedem Stande, auch in unserem Gewerbestande. Aber durchschnittlich ist er in keiner Weise bereit zu Opfern an Zeit und Geld, er steht den Abendschulen vollkommen indifferent gegenüber. Er schickt wohl seine Lehrlinge dorthin zum Einschreiben, um dem Gesetze zu genügen oder um den lästigen Vorstellungen und dem Schein, als ob er seine Zeit nicht verstände, zu entgehen; aber ob der Bursche wirklich zur Schule geht oder nicht, ob er fleissig ist oder nicht, ob er lernt oder nicht: das lässt ihn ganz gleichgiltig. Ihre Gehilfen und Lehrlinge zum Schulbesuch ermuntern, ihnen die Nützlichkeit des Unterrichtes vorzustellen, das Opfer zu bringen, sie einige Stunden von der Arbeitszeit zu befreien, oder gar das Opfer, sie mit den nöthigen Schülerrequisiten zu versehen, wie viele oder besser wie wenige sind deren?

Woher der Unterschied zwischen Menschen hier und Menschen da?

Man komme mir nicht mit der Phrase von dem Reichtume Frankreich's. Gewiss, Frankreich ist reich; aber das hindert nicht, dass der einzelne Gewerbetreibende so schwer sein Brod verdient wie bei uns, dass er nicht theurer, wohl aber vielleicht billiger arbeitet und arbeiten muss, wie bei uns, dass er anspruchsloser in seinen Bedürfnissen und sparsamer ist wie bei uns. Und doch opfert er, der beinahe Geizige, seinen Obolus für die Erziehung seiner Gehilfen und Lehrlinge!

Einfach, weil es ihm kein Opfer scheint, sondern eine zinsbringende Kapitalanlage. Und bringt es ihm selbst nicht den Zins, so bringt es

doch Zinsen der zukünftigen Generation, dem Ansehen seines Gewerbes, dem Wohlstand seiner Vaterstadt, dem Ruhme seines Landes.

Das ist Egoismus, aber gesunder Egoismus; der Egoismus, der Völker gross macht, basirt auf der Erkenntniss des Einzelnen von seiner Stellung in der Gesellschaft, in seinem Beruf, in seinem Bürgerthum, als Staatsbürger, und die Erziehung ist's, die ihn schafft; vor Allem auch die Erziehung zu eigener Leistungsfähigkeit im Beruf, daher zur Selbstachtung, zur Würdigung höherer Leistungsfähigkeit Anderer und zur Schätzung des Werthes von jeglicher Bildung.

Der so Erzogene, vor sich das Beispiel der ihm Ueberstellten in Kraft höheren Wissens und Könnens, wirkt wiederum ermunternd und ermuthigend nach unten und wird seinerseits zur Nacheiferung ein spornendes Beispiel.

Ich habe es früher ausgesprochen an jener bereits angegebenen Stelle, und ich wiederhole es hier, bestärkt in meiner Anschauung durch das Bild der Lyoner Schule: Es giebt kein anderes Mittel, die breite Masse des sogenannten vierten Standes für die theoretische Bildung in ihrem Gewerbe zu gewinnen, als das Beispiel der Nächststehenden, des Bürgerstandes, der Gewerbsmeister und der Fabrikbeamten. Jeder staatliche oder genossenschaftliche Zwang mag Tausende von Schülern in die Schule pressen, aber Erfolge erzielt er nicht, er gewinnt nicht das Herz und das Verständniss des Arbeiters. Dazu bedarf's, dass er die Ueberlegenheit seines Vorgesetzten in Folge dessen theoretischer Ausbildung, die hohe Achtung desselben vor jeglicher Bildung vor Augen sieht und gleichzeitig die Möglichkeit erkennt, eine ähnliche Ausbildung oder doch einen Theil davon, wenn auch auf beschwerlicheren Wegen zu erreichen.

Eine Bestätigung dieser Macht des Beispiels finde ich in dem Bericht der Lyoner Schule in der Constatirung der Thatsache, dass das mittlere Alter der Schüler von Jahr zu Jahr geringer geworden sei. Zuerst waren es bejahrte Arbeiter, welche Belehrung in den cours publics suchten, heutigen Tages sind über die Hälfte der Schüler unter 18 Jahren; der Lehrling folgt dem Gesellen den Wegen, welche der Lehrmeister vor diesem gegangen ist. Wahrlich, die Millionen des Generals Marin haben Lyon reiche Früchte getragen.

Daher ist die Lehre, die ich wenigstens aus der Lyoner Schule ziehe:

Ohne ein rationell und liebevoll gepflegtes, mittleres technisches Schulwesen sind die leistungsfähigen Arbeiterschulen in grossem Umfang eine Chimäre, mit welcher wir unser Gewissen über unsere vernachlässigten Verpflichtungen dieser Klasse gegenüber einschläfern mögen,

aber welche nun und nimmermehr die mehr und mehr klaffende Spalte zwischen ihr und anderen Bevölkerungsklassen schliessen wird.

Es beeinträchtigt nicht im Geringsten die Schlussfolgerung, dass sie gezogen ist von einem Manne, der dem technischen mittleren Schulwesen dient und daher dessen Interessen vertritt, selbst wenn ich nicht auch der gewerblichen Abendschule diene. Gewiss, ich vertrete diese Interessen; aber ich vertrete sie eben mit Wärme, weil ich von der Ueberzeugung ihrer Nothwendigkeit durchdrungen bin. Und so wiederhole ich: Schaffet erst eine tüchtige Gewerbeschule; wenn diese in Blüthe steht, dann ist die Zeit gekommen für die freie, segensreiche Arbeiterschule!

Damit freilich will ich nicht von oben herab verwerfen die zahlreichen Vorschläge*), welche neuerdings unter dem Druck der socialen Gefahr in Deutschland in Bezug auf zweckmässige Organisation der Abendschulen gemacht werden. Wer versäumt hat die Anlage der Festungen in Friedenszeit, dem ist nicht gedient mit einer Vorlesung über das beste System derselben, wenn der Feind vor den Thoren steht. Da ergreift man mit Recht jedes Schutzmittel zur augenblicklichen Abwendung der Gefahr, und das relativ beste ist dann auch das absolut beste.

Für uns in Oesterreich aber kommt die Lehre, wenn sie richtig ist, zwar spät, aber nicht zu spät. Spät, weil wir zu jener Zeit, als die Abendschulen bei uns in's Leben traten, statt dessen die Gewerbeschulen hätten in's Dasein rufen sollen; dann würden wir heute unsere Abendschulen wahrscheinlich nicht minder bevölkert sehen, wie es die Lyoner Schule ist. Nicht zu spät, weil die Gefahr der socialen Arbeiterbewegung bei uns noch keine so brennende ist, um uns nicht die Hoffnung zu lassen, ihr zuvorkommen zu können. Für uns sollte daher das Programm des gewerblichen Schulwesens sein: Unser mittleres gewerbliches Schulwesen nach allen Seiten, nach technischer und künstlerischer Richtung, unter möglicher Berücksichtigung aller Gewerbe, systematisch auszubauen, und den heutigen Abendschulen eine Richtung zu geben, dass sie, wenn wir von ihnen zur Zeit auch noch keine umgestaltende Einwirkung auf unsere Arbeiterkreise erwarten dürfen, doch eine spätere Entfaltung durch ihr verfrühtes Vorhandensein nicht hindern, sondern unterstützen. Hindern aber würden sie diese Entfaltung, wenn sie das Vertrauen derjenigen Elemente des Arbeiterstandes, welche jetzt schon Einsicht und Lerntrieb auf die Schule führen, verscherzen durch dauernde Misserfolge und durch die von den Schülern während

*) Siehe: Verein für Socialpolitik XV: Das gewerbliche Fortbildungsschulwesen.

der Schulzeit vielleicht nicht verstandene, späterhin aber sicher erkannte Unsolidität, welche in der Verdeckung des Misserfolges durch Reclame und Vorführung dem Wesen nach unwahrer Resultate liegt. Die in Arbeiterkreisen einmal misscreditirte Abendschule wird nachher nur schwer und um so später das verlorene Vertrauen wiedergewinnen können. Besser daher keine Abendschulen, als schlechte Abendschulen. Desswegen, und weil ich glaube, dass die Masse zwangsmässig zugeführter Lehrlinge die Leistungsfähigkeit der Schule beeinträchtigt und für den Gehilfen eine Ursache des Missbehagens ist, die ihn nicht selten von der Schule fortreibt, und weil ich ein rascheres Resultat von an Wenigen erreichten guten Erfolgen, als von zweifelhaften Erfolgen Vieler erwarte, kann ich jede Einführung staatlichen oder localpolizeilichen Zwanges zum Besuch der Abendschulen nur perhorresciren.

Das Hauptgewicht für die Gegenwart scheint mir auf einfache, nüchterne aber durchführbare Lehrprogramme und auf eine strenge Ueberwachung ihrer Durchführung zu legen, weniger auf das System — *cours publics* oder Klassenunterricht — obgleich ich dem ersteren schon jetzt den Vorzug geben möchte.

Was die Lehrprogramme anlangt, so werden sie sich einerseits auf Ergänzung der nothwendigsten Elementarkenntnisse: Sprache, Rechnen, geometrische Anschauungslehre und die Elemente der Naturlehre, andererseits auf möglichst specialisirten auf Anschauung und Beschreibung zu gründenden Fachunterricht zu beschränken, auf das Zeichnen nach fachlicher Richtung aber einen besonderen Nachdruck zu legen haben, so lange wenigstens bis in dieser Begrenzung ein guter Erfolg festgestellt ist.

Die Organisation der Abendschulen entzieht sich leider bei uns dem directen Einfluss des Staates; aber fachmännische ernste Inspectionen, zu welchen der Regierung gewiss das Recht zusteht, Inspectionen, welche jeden Zwiespalt zwischen Programm und Durchführung sofort unnachsichtig an's Licht bringen, würden überschwenglichen Programmen bald die Basis entziehen und den Patronen der Schulen in Bezug auf die Mängel der Programme die Augen öffnen.

Da mir scheinen will, dass der seine wenigen Mussestunden aus eigener Einsicht opfernde Arbeiter höheren Anspruch habe auf den Schutz, dass ihm werde, was ihm das Lehrprogramm verheisst, als der Schüler jeder anderen Anstalt, so kann ich diese Inspectionen nur für eine dringende Pflicht des Staates um so mehr halten, als uns das Beispiel anderer Länder lehrt, dass solche Vernachlässigung des Arbeiterrechtes dem Staate Unheil bringt.

Oder enthalten die trüben Erfahrungen unserer Nachbarn gar keine Lehre für uns?

Cap. VI.

Die Lehrwerkstätten.

Unter diesem Namen verstehen wir solche mit Werkstatt verbundene Schulen, welche die Bestimmung haben, aus den Volksschulen austretende Knaben, die sich einem Gewerbe widmen wollen, zu brauchbaren Gesellen in demselben auszubilden, so dass diese Schul-erziehung die bisher übliche Ausbildung der Lehrlinge unter Leitung eines Gewerbsmeisters in dessen Werkstätte ersetzen soll. Die Erziehung in der Lehrwerkstätte soll an Stelle der „Werkstattlehre“ treten.

Der leitende Gedanke, welcher allen diesen Anstalten zu Grunde liegt, ist der, dass die Aenderung unserer gewerblichen Verhältnisse infolge neuer Gewerbeordnungen, der Maschinenarbeit und des immer zunehmenden Principes der Arbeitstheilung es mit sich bringe, dass die „Werkstattlehre“ eine systematische und das ganze Handwerksgebiet umfassende Ausbildung nicht mehr erzielen könne, sondern nur zu einer einseitigen Handfertigkeit abrichte. Dadurch aber sei die Sicherheit des Erwerbes für den Arbeiter gefährdet, der durch allerlei Umstände, Erfindung neuer Maschinen, Geschäftsstockungen in seiner Specialität, bei seiner Unfähigkeit, einen andern Zweig des Gewerbes auszuüben, stets der Gefahr der Arbeitslosigkeit ausgesetzt sei. Daher soll eine das ganze Gewerbe berücksichtigende, gleichzeitig sowohl die manuelle Geschicklichkeit als das intellectuelle Verständniss schulende Erziehung in der Lehrwerkstatt den Mangel der „Werkstattlehre“ beheben.

Dabei sind noch folgende Modificationen möglich:

A. Die Lehrwerkstatt tritt, die Werkstattlehre ganz ausschliessend, an die Stelle derselben.

B. Die Lehrwerkstatt tritt theilweise an die Stelle der Werkstattlehre und zwar:

a) entweder als Fortsetzung der letzteren, indem sie die hier empfangene einseitige Erziehung ergänzt und verallgemeinert;

b) oder als Vorbereitung für die Werkstattlehre, indem sie den Lehrling nach allen Seiten seines Gewerbes so weit ausbildet, dass eine kurze Werkstattlehre ausreicht, um ihn zu einem geschickten Arbeiter für irgend eine Specialität auszubilden, so dass auch ein späterer Wechsel der Specialität ihm nach kurzer Einarbeitung möglich ist.

Die Klasse A war in der Ausstellung vertreten durch die école municipale des apprentis du Boulevard de la Vilette à Paris und durch die école d'horlogerie de Cluses*), von welchen aber nur die erstere, welche die Ausbildung von Metall- und Holzarbeitern zum Ziel hat, in den Rahmen unserer Betrachtung gehört.

Die Klasse B, a) durch

die école professionnelle de Typographie de l'imprimerie de Chaix et Comp. à Paris, durch

die école professionnelle de la chambre syndicale de la bijouterie, de la joellerie et de l'orfèvrerie à Paris, durch

die école de tissage à Rubaix, welche ebenfalls nicht unserer Betrachtung unterliegen.**)

Die Klasse B, b) durch

die école d'apprentissage de la Rue Tournefort à Paris, durch

die école d'apprentissage du Havre.

Da diese beiden Anstalten auf gleichen Principien beruhen, ich im Uebrigen bei der Schule von Le Havre lediglich auf das in der Ausstellung Vorhandene, Schülerarbeiten ohne Commentar (Kunstschmiedearbeiten, Werkzeuge, Maschinen, darunter eine stehende Dampfmaschine, Schulbänke, alles in vollendeter Ausführung) angewiesen war und daher nur mangelhafte Informationen besitze, so werde ich mich auf Vorführung der Pariser Schule als Typus dieser Kategorie beschränken.

Es verbleiben also für unsere Besprechung lediglich die Pariser Schulen: die école des apprentis du Boulevard de la Vilette No. 60 und die école d'apprentissage de la Rue de Tournefort.

Beide sind durch Gemeindemittel unter dem Eindruck der kaum überstandenen Erschütterungen Frankreich's und seiner Hauptstadt im Jahre 1873 entstanden, Erschütterungen, die jedem Billigdenkenden die Frage aufdrängten, ob nicht an jenen staatsfeindlichen Ausschreitungen eines Theiles der Bevölkerung der andere Theil sich durch Unterlassungssünden mitschuldig gemacht habe. Man prüfte, was aus öffentlichen Mitteln für die Erziehung der Jugend der wohlhabenderen Bevölkerung bis dahin gethan sei, und was für die Kinder jener Bevöl-

*) Es giebt noch eine Lehrwerkstätte für Uhrmacher in Besançon.

**) Uebrigens ist nicht ausgeschlossen, dass die eine oder andere dieser Institute auch der Klasse A zuzurechnen sind.

kerung, welche ihr karges Brod mit harter Tagesarbeit erzwingen. Man erkannte zunächst die gänzliche Unzulänglichkeit der Volksschulen, ihrer Zahl und ihrer Einrichtung nach und dass in der Vorsorge für diese zur Erziehung der Nation grundlegenden Institute Frankreich von allen civilisirten Staaten mehr oder weniger weit übertroffen war. Aber man blieb dabei nicht stehen. Man legte sich die Frage vor, ob wirklich die Gesellschaft ihrer Pflichten gegen den armen Sohn des Volkes sich vollständig entledigt habe, wenn sie ihm in seinen Knabenjahren die Erziehung, den erreichbaren Grad von Kenntnissen und den Schutz vor Ausnutzung seiner sich entwickelnden Körperkräfte sicherte, ob es human und klug sei, nun plötzlich die Hand von ihm, dem noch nicht Erwerbsfähigen gänzlich abzuziehen und ihn, den, wenn körperlich, gewiss noch nicht geistig Entwickelten schutzlos den materiellen und sittlichen Gefahren des Lebens preiszugeben.

Wäre es mehr als eine Forderung der Gerechtigkeit, dass die schützende vorsorgende Hand der Gesellschaft, sei sie repräsentirt durch Staat, Commune, Corporationen, auch dieses Kind der Nation leite, bis dahin, wo es, ausgebildet in dem nach seinen Neigungen erwählten Berufe innerhalb seiner Sphäre, mit dem sittlichen Halt, den das Können dem Menschen giebt, fähig sei, seinen Unterhalt zu verdienen und seine Existenz zu begründen, da doch die besten und vielseitigsten Vorkehrungen getroffen sind, damit das Kind des Wohlhabenden erst nach erlangter Erwerbsfähigkeit und ausgerüstet mit allen Waffen, die Erziehung und Unterricht an die Hand geben können, sich hinauswagen dürfe in den Kampf um seinen Platz in der Gesellschaft?

Dieser Ideengang, eine Wiedergabe dem Sinne nach der ausführlichen Begründungen, die der geistige Urheber der Schule der Rue Tournefort Herr P. Salicis in einer kleinen Schrift „Enseignement primaire et apprentissage, Paris, Sandoz et Fischbacher“ niedergelegt hat — eine Schrift, auf die wir später noch zurückkommen werden — dieser Ideengang also war es, der die Erziehung des Arbeiterkindes in die Erwägung der Pariser Stadtvertretung stellte und zusammen mit jenen oben angeführten Gründen für Ersatz der Werkstattlehre durch die Lehrwerkstatt, zu den 2 verschiedenartigen Versuchen der Errichtung von Lehrwerkstätten aus Gemeindemitteln führte. Betrachten wir nun zunächst jeden dieser Versuche in seiner Eigenthümlichkeit.

Die **école des apprentis du Boulevard de la Vilette**, entstanden im Januar 1873, veröffentlicht folgendes Programm:

„Die Schule nimmt Lehrlinge für Metall- und Holzarbeit auf. Ihr Ziel ist, Arbeiter zu bilden, welche in allen Arbeiten ihres Berufes unterrichtet und geschickt sind.

Die Dauer der Lehrlingszeit ist 3 Jahre.

Die Lehrlinge sind in 3 Klassen oder Jahrgänge eingetheilt, je nach dem Grade ihres Fortschrittes in der Lehre.

Die 2 unteren Klassen haben täglich 6 Stunden Werkstatt- und 5 Stunden Schulunterricht, die oberste Klasse hingegen 8 Stunden Werkstatt- und 3 Stunden Schulunterricht.

Die beiden Kategorien des Unterrichts sind voneinander durch Pausen, die für die Mahlzeiten und für die Erholung bestimmt sind, getrennt.

Plan des Schulunterrichtes.

Unterrichts- disciplin.	I. Jahrgang.	II. Jahrgang.	III. Jahrgang.
Französ. Sprache.	Grammatik, Orthographie, grammatische Analyse und Denkübungen.	Vervollständigung der Grammatik, Stil und Satzlehre, Aufsatz.	Disponirübungen. Berichte über Besuche in Werkstätten und Fabriken.
Englische Sprache.	Lesen und Schreibübungen, Elemente der Grammatik, Uebungen an der Tafel.	Grammatik, Uebersetzungen und Exer-citien. Sprachübungen.	
Mathemat.	Arithmet., Planimetrie.	Vervollständigung der Arithmetik. Stereo-metrie.	Darstellende Geome-trie mit Anwendungen.
Chemie.	Elemente der allge-meinen Chemie.	Technische Chemie.	
Physik.	Elemente der Physik. Allgemeine Eigenschaf-ten der Körper.	Technische Physik.	Vervollständigung der Chemie und Physik.
Mechanik.	Einfache Werkzeuge und die einfachen Maschinentheile.	Elemente der Mecha-nik. Einfache Ma-schinen.	Dampfmaschinen Werkzeugmaschinen.
Tech- nologie.		Die Materialien, ihre Gewinnung und ihr Gebrauch.	Vervollständigungen, Festigkeit der Materia-lien und deren Berück-sichtigung in der Pra-xis.
Geschichte.	Allgem. Geschichte.	Geschichte der In-dustrie.	
Geograph.	Allgem. Geographie. Europa mit besonderer Berücksichtig. Frank-reich's.	Industrielle Geogra-phonie.	
Zeichnen.	Freihandzeichnen.	Geometrisches u. Fach-zeichnen.	Aufnahmen an Werk-zeugen u. Maschinen.
Rechts- lehre.			Grundzüge des gelten-den Rechtes.

Die Schüler wohnen ausserhalb der Schule.

Der Unterricht ist unentgeltlich, und die Zöglinge erhalten auch unentgeltlich alle Schultensilien und Werkzeuge.

Der Eintritt ist an ein Alter von zwischen 13—16 Jahren und an eine Aufnahmeprüfung gebunden, von welcher nur ein Abgangszeugniss der Volksschule befreit. Das Aufnahmeexamen ist schriftlich und mündlich. Die schriftliche Prüfung erstreckt sich auf ein Dictat, welches von groben Fehlern frei sein muss, und auf Aufgaben aus den 4 Rechenoperationen und aus der Mass- und Gewichtslehre.

Die mündliche Prüfung fordert geläufiges Lesen und Verstehen eines Lesestückes, Beantworten von Fragen aus der Grammatik und Arithmetik.

Das Aufnahmeexamen findet jährlich in der Hälfte des Juli statt.“ Soweit das Programm. Ich füge noch folgende Ergänzungen hinzu:

Die Tageseinteilung ist folgende:

- Von 7—8 Klassenunterricht (Arbeitsstunde),
- v. 8—11 Werkstattarbeit,
- v. 11—12 Frühstückzeit,
- v. 12—2¹/₂ Werkstattarbeit,
- v. 2¹/₂—3 Pause.
- v. 3—7 Klassenunterricht für die 2 unteren Jahrgänge;
für den oberen Jahrgang:
- v. 3—5 Werkstattarbeit und
- v. 5—7 Klassenunterricht.

Ueber die Zeit von 3—7 in dem I. und II. Jahrgang mit 24 wöchentlichen und von 5—7 im III. mit 12 wöchentlichen Stunden wird folgendermassen disponirt:

I. Jahrgang. Französische Sprache, Geometrie, Zeichnen je 3 Stunden wöchentlich; Englische Sprache, Arithmetik je 2 Stunden wöchentlich; Geschichte, Geographie, Chemie, Physik, Technologie, Turnen je 1 Stunde wöchentlich; Arbeitsstunden 5 wöchentlich.

II. Jahrgang. Zeichnen 4 Stunden wöchentlich; Geometrie 3 Stunden wöchentlich; Französische Sprache, Englische Sprache; Arithmetik und Algebra je 2 Stunden wöchentlich; Geschichte nebst Geographie, Chemie, Physik, Technologie, Mechanik, Buchführung, Turnen je 1 Stunde wöchentlich; Arbeitsstunden 4 wöchentlich.

III. Jahrgang. Zeichnenstunden 6, Mechanik 2, Technologie, Darstellende Geometrie, Physik nebst Chemie, Rechtskunde je 1 Stunde wöchentlich.

Das Schullocal ist provisorisch miethweise unterbracht; ein neues grosses Gebäude auf dem zwischen den jetzigen Räumlich-

keiten und dem Boulevard liegenden Platze in grossartigem Massstab ist projectirt, dessen Grundaushhebungen im Sommer bereits begonnen haben.

Die jetzigen Werkstätten, in 2 Geschossen, mit einer Grundfläche von ca. 350 *qm* sind von dem Schulhause durch einen schmalen Hof getrennt, mit den üblichen Werkzeugmaschinen einer Maschinenfabrik eingerichtet und mit Dampfkraft betrieben. Im untern Stockwerk ist die Schlosserei und Schmiede mit 4 Essen, ein Magazin für Werkzeuge, Material und fertige Arbeiten und ein Zeichnenbureau; im oberen die Tischlerei mit Drehbänken, Hobelbänken und Bandsäge und ein Magazin wie unten.

Nach den Bestimmungen soll der Schüler im 1. Jahr einen regelmässigen Turnus an der Schmiede, in der Tischlerei, an der Drehbank (für Metall und Holz), in der Schlosserei und im Vorreissen durchmachen, um selbst über seine Fähigkeiten und Neigungen ein Urtheil zu gewinnen und von seinen Lehrern gewinnen zu lassen. Im 2. und 3. Jahr specialisirt er sich zum Schlosser, Schmied, Dreher, Tischler. Ueberdies wird die Wartung der Dampfmaschine und des Kessels von den Schülern abwechselnd übernommen, sowie auch die Instandhaltung der Magazine und die Ausgabe der Werkzeuge, Materialien etc.

Die Frequenz der Anstalt war bei Beginn (Januar 1873) 16, bei Beginn des Schuljahres 73/74 111, des Schuljahres 74/75 129, des Schuljahres 75/76 125, des Schuljahres 76/77 154 und des Schuljahres 77/78 173 Schüler.

Die Subvention der Stadt Paris ist von 42 000 Francs im Jahre 1877 auf 58 000 fr. für das Jahr 1878 erhöht worden. Zu diesen Einnahmen treten noch der Erlös für die Arbeitsproducte der Werkstatt mit einigen Tausend Francs, so dass die Kosten pro Schüler sich auf ca. 350 fr. stellen. Der grösste Ausgabeposten ist natürlich die Besoldung der Lehrer und Diener mit ca. 32 000 Francs. Daran participiren:

- der Director mit 4500 fr.,
- der Ingenieur mit 3000 fr.,
- drei Lehrer mit 5800 fr.,
- ein Lehrer der engl. Sprache mit 1200 fr.,
- ein Studienaufseher mit 2000 fr.,
- ein Repetitor mit 1500 fr.,
- acht Werkmeister mit 12 000 fr.

Die Schüler erhalten im 2. und 3. Jahre ihres Schulbesuches und bei besonderer Leistung auch schon im ersten Jahre einen kleinen Tagelohn, der zwischen 5—40 Centimes schwankt.

Die ausgestellten Schülerarbeiten: Werkzeuge und Gussmodelle der verschiedensten Art, Schmiedestücke und eine für die Anstalt bestimmte Hobelmaschine liessen nichts zu wünschen übrig, sehr viel mehr die Zeichnungen. Bei der geringen Anzahl der Zeichnenstunden und bei dem Umstande, dass das erste Zeichnenstudium gleichzeitig mit der ersten Handarbeit zusammenfällt und daher die Hand schwer und zitternd macht, kann man keine hohen Ansprüche stellen; indessen habe ich auch manche Sünde des Zeichnenlehrers bemerkt. Welchen Zweck hat es zum Beispiel, wenn man bei Aufnahme eines Zahnrades einen Sector von 30 und mehr Zähnen zeichnen lässt? Jede Zahnform ist eine andere, und kein Zahn bietet den Raum, um die Coten der Zahnbreiten in verschiedenen Höhen einzutragen. Besser als die Maschinenzeichnungen, deren Croquis auf quadrirtem Papier übrigens sonst ausreichend cotirt waren, zeigten sich die geometrischen Zeichnungen und die der darstellenden Geometrie.

Es würde uns für die Anstalt kein Nachtheil erscheinen, wenn der Unterricht in englischer Sprache, der bei dem Bildungsgrade des Zöglings in der gegebenen Stundenzahl keine besonderen Resultate erwarten lässt, nach dem Satze: „das Beste ist der Feind des Guten“ wegfallen, und die Zeit dem Zeichnen und dem technologischen Unterrichte zugewiesen werden würde.

Die Schule von La Vilette ist von deutschen Vorkämpfern für Errichtung von Lehrwerkstätten neuerdings mehrfach als Muster der Nachahmung empfohlen worden. (Siehe die schon citirte Schrift, Heft XV des Vereins für Socialpolitik.) Man kann nun über die Lehrwerkstätten denken wie man will — und ich werde zeigen, dass ich keineswegs ihr Gegner bin —, das Muster scheint mir nicht treffend gewählt, womit ich nicht sagen will, dass die Schule von La Vilette an sich nicht ganz vortrefflich sei, aber principiell scheint sie mir auf unrichtiger Grundlage zu beruhen und jenem angeführten Zweck der Lehrwerkstätten nicht zu entsprechen.

Die genannte Schule ist thatsächlich eben nicht, was sie sein will, eine Schule für Metallarbeiter: d. i. Schlosser, Schmiede, Spengler etc. und für Holzarbeiter: Tischler, Zimmerleute etc., sondern sie ist eine Schule für Maschinenschlosser, Maschinenschmiede, Maschinentischler, kurz, eine Schule für Maschinenbauarbeiter, und das ist etwas ganz Anderes. Wer die Ausstellung der Schülerarbeiten und die Einrichtung der Lehrwerkstätten gesehen hat, wird das nicht bestreiten.

Abgesehen von den Schülerzeichnungen, welche sämmtlich den Charakter der Maschinenzeichnungen trugen, habe ich von ausgeführten

Schülerarbeiten zwar gesehen: geschmiedete, gedrehte und gefeilte Maschinentheile und ganze Maschinen, aber keine Bauschlosserarbeit, kein Kunstschloss etc.; Giessereimodelle der verschiedensten Art, auch Modelle von einfachen Bautischlerarbeiten, endlich auch einige einfache Mobilien (Schulinventar), wie sie eben in jeder Maschinenfabrik für den Hausbedarf auch hergestellt werden, aber keine Bautischlerarbeit als Thüren, Fenster, Treppen etc. in wirklicher Ausführung, keine Möbeltischlerarbeit in grösserem Umfange. Eben so wenig lernen die Schmiede den Hufbeschlag und den Beschlag von Radkränzen.

In einer Lehrwerkstätte für ein Kleingewerbe als Schlosserei, Tischlerei, Schmiederei muss aber die Ausbildung des Lehrlings nach allen Richtungen dieses Gewerbes ermöglicht sein und vorgenommen werden, sonst wird der Lehrling ja eben so specialisirt, wie man es in der heutigen Werkstattlehre beklagt.

Ferner aber muss auch die Ausstattung einer solchen Lehrwerkstatt eine ganz andere sein, als die der Schule La Vilette, welche die ganze Rüstung einer Maschinenfabrik zeigt. Die Erstere darf, ganz abgesehen von Erwägungen pecuniärer Art, principiell nur die einfachsten Werkzeuge resp. Maschinen besitzen; Werkzeuge, welche sich der Ausgelernte, wo sie ihm nicht zur Verfügung stehen, selbst herstellen kann; Maschinen, deren Gebrauch selbst eine gewisse Uebung und besondere Geschicklichkeit erfordert, als die Drehbank für Hand, Bandsäge etc.; niemals aber die Maschinen, welche die Handgeschicklichkeit ersetzen soll, als Support-Drehbank, Hobelmaschinen etc. Denn wer ein geschickter Arbeiter geworden ist bei einfachen Apparaten, der wird es nicht minder sein, wenn ihm später vollkommenere zur Verfügung gestellt werden, während der, welcher an vollkommenen Apparaten erzogen ist, mit einfacheren sich nicht zu behelfen wissen wird.

Der in der Schule La Vilette ausgebildete Schüler wird also mit dem Arbeiter, der im weiteren Sinne Schlosser, Schmied, Tischler ist, auf anderem Gebiete nicht concurriren können, auf Gebiete des Maschinenbaues selbst aber in jenem einen Concurrenten haben.

Die École d'apprentissage de la Rue Tournefort ist im October 1873 in's Leben getreten in Verbindung mit und als integrierender Theil der früher schon vorhandenen Volksschule (école primaire); die Idee, welche dieser besonderen Art Lehrwerkstätten zu Grunde liegt, und die Einrichtung derselben ist in der schon citirten Schrift von Salicis ausführlich niedergelegt. Obgleich ich hier nur auf diese Schrift verweisen und das wenige Wesentliche hinzusetzen könnte, was ich über die Mittheilungen der Schrift hinaus bei einem Besuche der Schule — leider während der Schulferien — er-

fahren habe, so glaube ich doch des Zusammenhanges wegen, und weil Manchem meiner Leser die citirte Schrift nicht zur Hand sein möchte, es nicht für überflüssig halten zu sollen, einen Auszug aus jenem Werkchen, so weit er mir wesentlich scheint, in freier Uebersetzung hier Raum zu geben.

Nachdem die Nothwendigkeit der Neuorganisation der Volksschulen und die, den zukünftigen Arbeiter erst nach seiner Erwerbsfähigkeit selbständig in's Leben treten zu lassen, dargelegt ist, entsteht die Frage, ob diese beiden Zwecke sich nicht gleichzeitig erreichen lassen. Erörtern wir dieselben. —

Wozu ist die grosse Mehrheit der Kinder der Arbeiterbevölkerung bestimmt? Zur Handarbeit, geadelt und vervollkommnet allerdings durch die Intelligenz des Arbeiters, aber immerhin Handarbeit. Je mehr der Mann in dieser gewandt und fleissig ist, um so mehr erhöht er seinen Wohlstand; je weniger er in seinem Haushalt Noth zu fürchten hat, um so lieber wird er dazu schreiten, ihn zu begründen; er wird ein nützliches Glied der Gesellschaft, durch seine Arbeit einerseits und dadurch, dass er Kinder zeugt und sie erzieht zu dem, was er ist, zu einem nützlichen Glied der Gesellschaft.

Was thut man nun heute, um den Arbeiter für diese seine Bestimmung zu wappnen, um seine Kraft, seine Gewandtheit, die Geschicklichkeit der Hand, den praktischen Sinn, die Lust zur Arbeit wachzurufen und zu erziehen? Durch die Kunst erzieht sich die Kunst den Künstler, durch die Arbeit nur kann sich die Arbeit den Arbeiter erziehen! Aber was thut man heute? Es ist kaum glaublich, aber doch wahr, dass ganze Generationen gelehrter Männer mit den besten Absichten sich angestrengt haben, um das heutige System der Volkserziehung zu schaffen, dessen Programm fast ausschliesslich einen allgemein bildenden Unterricht im Auge hat, einen verwässerten Abklatsch des Programmes einer Mittelschule. In der That, streichen wir aus den Lehrplänen dieser Letzteren den Unterricht der lateinischen und griechischen Sprache, und wir haben nahezu den Lehrplan der Volksschule, und diesem Unterrichte folgen, die Feder in der Hand, am Tische sitzend, während ihrer ganzen Knabenzeit die zukünftigen Metallarbeiter, Maurer, Zimmerleute etc.

Dieses wenig geeignete System ist jedoch der edelsten Gesinnung entsprungen. Es ist nothwendig, sagt man, dass alle Mitglieder einer civilisirten Gesellschaft eine gemeinschaftliche Grundlage der Bildung haben, damit die Weltanschauungen wenigstens in ihren Ausgangspunkten zusammenfallen, wenn schon nicht zu verhindern ist, dass sie unter den verschiedenartigen äusseren Verhältnissen weit auseinander-

ander gehen, damit eine verwandtschaftliche Werthschätzung wenigstens erreicht werde, wo eine brüderliche Gleichheit nicht geschaffen werden kann. Wahrlich, unanfechtbar, gerecht, human ist der Gedanke an sich, aber anders gestaltet er sich in seiner Ausführung. Ist das Ziel, ein gemeinsames Band zu schlingen um alle Klassen der Gesellschaft, auch schön, wünschenswerth, nothwendig, so sind doch die Wege, um das Ziel zu erreichen, nicht die bisher eingeschlagenen.

Ja, man muss die Kinder des Volkes unterrichten, aber man soll sie nicht der Gefahr aussetzen, den Geschmack an der Handarbeit zu verlieren. Man soll die lediglich geistige Schulung nicht zu weit ausdehnen.

— Aber die dem Unterricht zugewiesene Zeit ist ohnehin schon kurz, denn die Kinder sind gezwungen, frühzeitig ihr Brod zu verdienen, und der Unterricht selbst kann in zahlreich besuchten Volksschulen nur langsam fortschreiten. — Gut, beschränken wir also den Lehrstoff! —

Aber wenn der Lehrstoff allzusehr beschnitten ist, so werden die Resultate des Unterrichtes nahezu gleich Null sein, und man muss die Kinder des Volkes unterrichten!

Circulus vitiosus! Aber doch nur scheinbar. Es genügt in der That, um den Ausgang zu finden, eine andere Vertheilung des Unterrichtes. Er soll in Nichts verringert, ja er soll erweitert werden. Zu dem Zwecke schlagen wir die Eintheilung des Volksschulunterrichtes in folgende 3 Abtheilungen vor:

1. in der Kinderschule den Elementarunterricht;
2. in der Lehrlingsschule die fachliche Ausbildung;
3. in der Gesellen-(Abend-)schule den Ergänzungsunterricht nach allgemein bildender Richtung sowohl, als nach fachlich theoretischer.

Dabei wird vorausgesetzt, dass ein Schulzwang bis zum 15.—16. Lebensjahre, und in milderer Form auch eine Verpflichtung des Schulbesuches bis zum Grossjährigkeitsalter gesetzlich eingeführt werde.

Die wirklich nothwendigen Kenntnisse allgemeiner Art für das Kind von 13—14 Jahren, das alsbald seinen Unterhalt verdienen muss, beschränken sich auf die Fähigkeiten, Gedrucktes und deutlich Geschriebenes geläufig zu lesen, lesbar ohne sinnentstellende orthographische Fehler zu schreiben, die 4 Rechnungsoperationen zu verstehen und sie auf die im gewöhnlichen Leben vorkommenden Aufgaben zu verwenden, ferner auf die Kenntniss der metrischen Masse und Gewichte und der Ausmessung von Flächen und Körpern, und endlich auf die Kenntniss der Religion und der Gesetze der Moral. Wenn man mit diesem Ziel vor Augen, jene kleinen Unterweisungen an der Hand anziehender Lesestücke verbindet, lebendige Erzählungen

aus der Geschichte, welche die wichtigsten Vorgänge herausheben und die grossen Epochen in dem Gedächtniss befestigen, sehr summarische geographische Erklärungen unterstützt durch einen grossen Erdglobus und eine Reliefkarte von Frankreich, so ist das eine hinlängliche Ausrüstung für die Lehrlingszeit.

Bei so festgestellten Grenzen wird ein gutes Drittel der Zeit, welche der heutige Volksschulunterricht beansprucht, d. h. wenigstens 2 Stunden täglich, für eine Beschäftigung erübrigt, welche den Geist weniger beansprucht, aber dem Schüler darum nicht minder vortheilhaft ist, für eine Art praktischen technologischen Unterrichtes, bei welchem der Schüler allmählig und mit wachsendem Alter zunehmend, im Gebrauch seiner Glieder geübt wird, für die Ausübung der einfachsten Materialbearbeitung und die Handhabung der allgemein gebräuchlichen Werkzeuge. Dieser Unterricht wird von Unterweisungen begleitet, deren Natur, sowie die Art der praktischen Uebungen sehr verschieden sein können, je nach den Bedürfnissen, welche die Schule in Rücksicht auf locale Gewerbe besonders zu befriedigen hat. Soll beispielsweise das Baugewerbe besonders berücksichtigt werden, so muss der Knabe auf dieser ersten Stufe gelernt haben: wie die Wärme auf die Metalle einwirkt, wie kaltes Wasser sie härtet, wie der Kalk gelöscht und der Cement hart wird, was eine Drehbank ist und was sich drehen lässt, wie man einen einfachen Zapfen und das entsprechende Zapfenloch herstellt, wie man Nägel macht und sie einschlägt etc.

Auf dieser ersten Stufe ist also die allgemeine Erziehung die Hauptsache, die Vorbereitung für das Gewerbe mehr Beiwerk. Auf der zweiten Stufe, die mit dem 13. Lebensjahr beginnt, tritt das umgekehrte Verhältniss ein; der allgemein bildende Unterricht tritt zur Seite, und der fachliche Unterricht, die Ausbildung der manuellen Geschicklichkeit, der Schärfe des Auges, des praktischen Urtheils, der Findigkeit tritt in den Vordergrund.

Wenn man von uns für diese Stufe ein detaillirtes Programm erwartet, so müssen wir diese Erwartung täuschen. Wenn unser Unterrichtsgang den erwarteten Nutzen haben soll, so kann er nicht nach einer Schablone geformt, sondern muss je nach localen Verhältnissen sehr verschiedenartig gestaltet sein. In grossen Städten, wo fast alle Gewerbe betrieben werden, muss die Organisation der Lehrlingsschule einen viel allgemeineren Charakter tragen, wie an kleineren Orten, wo derselbe sich bestimmt nach den hier besonders betriebenen Gewerben resp. nach solchen, die man mit Erfolg hervorzurufen beabsichtigt; auf dem Lande wird der Unterricht nicht gewerblicher, sondern agronomischer Natur sein müssen.

Indem wir unsere Unfähigkeit vollständig zugeben, Programme aufzustellen, die allen Bedürfnissen — und deren giebt es fast unendlich viele — gerecht werden, halten wir es dennoch für möglich, Programme für eine bestimmte Anzahl von Kategorien festzusetzen, in welche alle Gewerbe zusammengefasst werden können. Ja, wir halten sogar ein in seinen Hauptzügen wenigstens gemeinsames Programm für alle Kategorien möglich, nämlich folgendes:

1. Fortsetzung des Volksschulunterrichtes in veränderter Form.
2. Unterricht von den Rohproducten, ihrer Gewinnung und Bearbeitung.

3. Freihandzeichnen nach körperlichen Gegenständen und Gipsen; Modelliren in Thon; Abformen in Gips; Sculptur in Holz, weichem Stein und Marmor.

4. Uebung in Handhabung der Werkzeuge und in Verarbeitung der Materialien derjenigen Gewerbe, für welche die Lehrlingsschule speciell bestimmt ist.

5. Allgemeiner technischer Unterricht mit detaillirterer Behandlung der, der Richtung der Schule entsprechenden Partien; Buchhaltung, Handelsgeographie, Elemente der Volkswirthschaftslehre.

6. Aufnahmen von Gegenständen und einfachen Maschinen mit Lineal und Zirkel in gegebenem Massstab, ferner aus freier Hand mit Eintragung der erforderlichen Masszahlen, und umgekehrt: Herstellung von Gegenständen nach Werkzeichnungen und cotirten Croquis.

7. Zeichnung und praktische Ausführung einfacher Entwürfe.

8. Moral: Pflichten der Menschen im Allgemeinen, des Kindes, des Arbeiters, des besitzenden Mannes, die Pflichten gegen den Nächsten, des Familienoberhauptes, des Bürgers und des Staatsbürgers.

9. Erziehung guter Gewohnheiten. Ordnung am Körper und in der Kleidung, Ordnung in den Werkzeugen, in der Arbeit, in der Werkstatt, in Geldverhältnissen, im Kopf und in der sittlichen Führung.

Dieses allgemeine Programm, angewendet auf die Schule einer grossen Stadt, z. B. Paris, muss im Gegensatz zu denjenigen kleinerer Städte, die sich auf die Bedürfnisse in wenigen bestimmten Gewerben beschränken können, eine Ausbildung allgemeiner Art in's Auge fassen, die eine vielseitige Verwendbarkeit zulässt, analog wie die polytechnischen Schulen die Ausbildung technischer Fähigkeiten im Allgemeinen für eine grosse Zahl von Verwendungen zum Ziele haben. Es muss hier eine Klasse von Lehrlingen entlassen werden, welche besitzen im Kopf überall verwendbare technische Kenntnisse, in der Hand die Uebung, mit allen wichtigen Werkzeugen geschickt umzugehen

und sie selbst herzustellen, so dass sie auf Grund dieses Wissens und Könnens in sechsmonatlicher fernerer Lehrzeit in einer Gewerbestatt sich zu tüchtigen Specialarbeitern in irgend einem besonderen Zweige vervollkommen können, während sie zugleich die in der Lehrlingsschule erhaltene allgemeine Grundlage bewahren, welche sie zu schneller Ausbildung auch in den andern Zweigen geeignet macht.

Zur Realisirung dieses Programmes einer grossen Stadt wird angenommen, dass die grösste Zahl der Gewerbe sich in folgende 4 Kategorien zusammenfassen lässt:

1. Kunstgewerbe (Modelleure, Ornamentisten, Sculpteure).
2. Drechslergewerbe.
3. Holzverarbeitungsgewerbe (Zimmerer, Bautischler, Möbeltischler).
4. Metallverarbeitungsgewerbe (Schmiede, Schlosser und Mechaniker), und wird daher die Ausbildung der Schüler im Modellirsaal, an der Drehbank, an der Hobelbank, am Ambos und Schraubstock als Ziel der praktischen Erziehung festgesetzt.

Die Specialisirung der Lehrlinge nach den 4 Kategorien soll, wenn auch möglichst früh, doch erst eintreten, wenn die Anlage und Neigung des Schülers für eine derselben sich herausgestellt hat, und sie soll auch nicht allzuweit getrieben sein, da dem Arbeiter der einen Kategorie die Manipulationen der andern nicht ganz fremd sein dürfen.

Die Schule der Rue Tournefort stellt nun die in die Wirklichkeit übersetzten, im Vorigen dargelegten Gedanken dar, mit der einzigen Beschränkung, dass der Unterricht in Moral in Rücksicht auf Bedenken politischer Natur in den Lehrplan noch keine Aufnahme gefunden hat.

Die Lehrwerkstatt, bestimmt für 50 Schüler, ist auf die Dauer von 3 Jahren berechnet und nimmt Knaben im Alter von 12—13 Jahren auf, in welchem Alter dieselben durchschnittlich die Primairschule absolvirt haben. Dem schulpflichtigen Alter Entwachsene, welchen es nicht gelungen ist, den Elementarunterricht zu beenden, werden auch und zwar in eine besondere Lehrlingsabtheilung aufgenommen, „die Abtheilung der Zurückgebliebenen“, für welche noch ein besonderer Fortbildungsunterricht auf Kosten der für die praktische Lehre bestimmten Zeit vorgesehen ist.

Im I. Schuljahr ist die Ausbildung aller Schüler gemeinsam und berücksichtigt gleichmässig alle 4 Kategorien; im II. und III. Jahre hingegen werden die Schüler nach einer derselben specialisirt, mit der Einschränkung, dass sie nach einer vorgeschriebenen Ordnung die Arbeiten der 3 andern in soweit betreiben, um die im ersten Jahre erworbene Handfertigkeit nicht zu verlieren.

Nähere Einsicht in den Lehrgang geben folgende 2 Tabellen:

1. Stundenplan des ersten Jahrganges.

Tageszeit	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag
7—8	Linealzeichnen.					
8—9	Religionsunterricht.	Geschichte Frankreich's.	Geographie.	Freihandzeichnen, Modelliren, Formen-Sculptur. Von 9—10 Elementarunterricht für die Abtheilung der Zurückgebliebenen.	Französische Sprache.	Mathematik.
9—11	Freihandzeichnen, Modelliren, Formen-Sculptur. Von 9—10 Elementarunterricht für die Abtheilung der Zurückgebliebenen.				Freihandzeichnen, Modelliren, Formen-Sculptur. Von 9—10 Elementarunterricht für die Abtheilung der Zurückgebliebenen.	
11—12	Kurze Pause. Elementarunterricht.			K. P. Elementarunterr.	Kurze Pause. Kaufmännisches Rechnen.	
12—1	Frühstückspause.					
1—1 1/2	Technischer Unterricht, Skizziren nach Wandtafelzeichnungen.				Technischer Unterricht, Skizziren nach Wandtafelzeichnungen.	
1 1/2—3	Arbeit an der Hobelbank, der Drehbank und am Ambos in vorgeschriebener Abwechselung.			Von 2 ab Freihandzeichnen, Modelliren Formen-Sculptur.	Arbeit an der Hobelbank, der Drehbank und am Ambos in vorgeschriebener Abwechselung.	
3—4	Kurze Pause. Musik.	Kurze Pause. Ornamentzeichnen.	Kurze Pause. Lesen nach Handschrift.		K. Pause. Geschichte und Geographie.	Kurze Pause. Gedächtnissübung.
4—4 1/4	Vesper.					
4 1/4—5	Turnen.	Geschichte der Erfindungen und Mineralogie.		Frei, oder Excursionen.	Zoologie	Physik und Chemie.
5—6	Rechnen, Geometrie, Zeichnen an der Wandtafel.				Rechnen, Geometrie, Zeichnen an der Wandtafel.	

2. Turnus der Klassen und Abtheilungen in der Werkstatt.

Es bedeutet A Modelleure, B Holzarbeiter und Drechsler, C Metallarbeiter, die Zahlen 1 2 3 bezeichnen die Jahrgänge.

Tage	Modellirerarbeit		An der Hobelbank, Schraubstock, Ambos und Drehbank	
	8—11 Morg.	1—3½ Nachm.	9—11 Morg.	1—3½ Nachm.
Montag	A (1 2 3) B (1) C (1)	A (2 3)	B (2 3) C (2 3)	B (1 2 3) C (1 2 3) A (1)
Dienstag	A (1 2 3) B (1) C (1)	A (2 3)	B (2 3) C (2 3)	A (1) B (1 2 3) C (1 2 3)
Mittwoch	A (1 2 3) B (1) C (1)	B (2 3) C (2 3)	A (2 3)	A (1) B (1 2) C (1 2)
Donnerstag	A (1 2 3) B (1) C (1)	A (2 3)	B (2 3) C (2 3)	A (1) B (1 2 3) C (1 2 3)
Freitag	A (1 2 3) B (1) C (1)	A (2 3)	B (2 3) C (2 3)	A (1) B (1 2 3) C (1 2 3)
Samstag	A (1 2 3) B (1) C (1)	B (2 3) C (2 3)	A (2 3)	A (1) B (1 2 3) C (1 2 3)

Diese Anführungen aus der kleinen Schrift von Salicis decken sich vollständig mit den Mittheilungen und Wahrnehmungen, die ich bei dem Besuche der Schule empfangen habe. Der Lehrplan für die zwei oberen Klassen entspricht den Titeln der Unterrichtsdisciplinen nach im Wesentlichen demjenigen der I. Klasse und setzt den Unterricht der I. Klasse fort. Eine Einsicht in Lehrhefte und daher eine Beurtheilung des Lehrstoffes und der Lehrweise in den Unterrichtsstunden zu erlangen, war durch den Umstand, dass mein Besuch in die Ferien fiel, verhindert. Es bleibt mir daher in Rücksicht auf die Einrichtungen nur die musterhafte Ordnung zu constatiren und anzuerkennen, dass die Arbeiten der Schüler, die mir vorgelegt wurden und die ich in der Ausstellung sah, zwar nicht allzuschwieriger Art, aber dafür sehr accurat und sauber ausgeführt waren, so wie sie mancher unserer Gehilfen nicht fertig bringen möchte. Es waren da Eisenarbeiten, als geschmiedete, gefeilte und gedrehte, mehrseitige Prismen und Cylinder, Winkel, Massstäbe, einfache Schlösser, Maschinentheile, — Holzarbeiten, als verschiedenartige Holzverbindungen, einfache Mobilien in Modell und Naturgrösse, Thürfüllungen, abgedrehte Werkzeuggriffe, Stuhl- und Tischbeine, Holzschnitzereien und eine sehr grosse Anzahl von Gipsmodellen.

Die Einrichtung der Werkstatt beschränkt sich auf einige Trittdrehbänke, Hobelbänke, ein Schmiedefeuer etc. —

Eine hübsche Vorkehrung ist die einer Kantine, die vom Hausmeister unter Aufsicht des Directors gehalten wird, und in welcher die Schüler eine gute Fleischsuppe um 1 Sous, sowie Suppe, Fleisch und Gemüse um 3 Sous erhalten. Die Schule empfängt ihre Substanzmittel lediglich von der Gemeinde; der Erlös für fertige Arbeiten dient zu einer kleinen Löhnung der Lehrlinge. Der Gemeindegzuschuss betrug in den ersten 2 Jahren 5000 fr.;] von 1875 ab, in welchem Jahre die Werkstatt neu hergerichtet ist, 8000 fr., wozu noch die Kosten des Locales treten, dessen Miethe die Stadt bestreitet. Von diesem Zuschuss werden die Lehrergehälter, die Anschaffungen von Werkzeugen und Rohmaterialien und sonstige Bedürfnisse bestritten, und wurde noch fast alljährlich ein Ueberschuss erzielt.

Umstehende Tabelle, die ich der Güte des Directors verdanke, giebt eine Uebersicht über die Kosten der Lehrwerkstätte.

Diese Tabelle präsentirt für die Jahre 1873—77 die wirklichen, für 1878 die veranschlagten Kosten der Anstalt. Es geht aus derselben hervor, dass die Schule bereits ein Kapital von 3213 fr. am Ende des Jahres 1877 in Ersparung gebracht hat.

Der Posten „Gehälter“ setzt sich zusammen aus der Remuneration des Directors mit 1000 fr., des Soudirectors mit 525 fr., dem Honorar des Lehrers für Sculptur, der wöchentlich 28 Stunden ertheilt, mit 2200 fr. und den Honoraren der 5 Lehrer für Schmiederei, Bautischlerei, Kunsttischlerei, Schlosserei, Dreherei, welche jeder 10 Stunden wöchentlich ertheilen, mit je 600 fr.

Die Kosten der Anstalt pro Schülerkopf im Jahr sind also, abgesehen von dem Erlös für fertige Arbeiten, welcher bereits einige Tausend fr. beträgt, erheblich niedriger als 160 fr. Man hofft bald dahin zu gelangen, ohne erhöhte Subvention den Schülern einen kleinen Tagelohn von durchschnittlich 50 fr. pro Kopf im Jahr zahlen zu können, nämlich von 15 Cent. in der I., von 30 Cent. in der II. und 45 Cent. in der III. Klasse.

Salicis glaubt aber, dass auch dann noch die Kosten der Schule sich bedeutend reduciren lassen, nämlich auf 100 fr. pro Schüler, und zwar hauptsächlich durch eine Verminderung der Lehrerbesoldungen in Folge der Errichtung mehrerer gleichartiger Anstalten. Dann würde nämlich derselbe Lehrer an mehreren Schulen dasselbe Unterrichtsfach übernehmen können, und daher auf jede Schule nur ein Bruchtheil seines Gehaltes entfallen, während zur Zeit ein Lehrer, obwohl er nur wenige, aber nothwendigerweise über den Tag zer-

Jahr	Subvention	Für Werkzeuge					für Rohmaterialien					Sonstige Bedürfnisse				Gehalte	Summe der Ausgaben	Ueberschuss	Deficit
		Tischlerei	Dreherei	Schmiede	Modelliren	Total	Tischlerei	Dreherei	Schmiede	Modelliren	Total	Bibliothek	Mobiliar	Diverses	Total				
1873	5000	1321	570	440	560	3091	225	42	127	10	404	160	200	185	545	572	4612	388	—
1874	5000	90	27	410	7	534	15	3	—	26	44	3	17	119	139	3847	4564	436	—
1875	8000	56	144	235	4	439	10	3	103	24	140	—	31	397	428	5480	6487	1513	—
1876	8000	32	38	131	10	211	123	6	150	33	312	10	336	528	874	6678	8075	—	75
1877	8000	57	5	26	23	111	266	21	159	31	477	19	138	149	306	6155	7049	951	—
1878	8000	150	25	150	25	350	200	50	200	50	500	50	50	175	275	6785	8000	—	—

splitterte Unterrichtsstunden erteilt, im Nebenverdienst behindert sei und dem entsprechend gezahlt werden müsse.

Bei der Annahme von 400 Lehrlingsschulen zu Paris von je 50 Schülern würde demnach die jährliche Belastung der Gemeinde 2 000 000 fr. betragen, dafür aber alljährlich wenigstens 6 000 arbeitssame, fast ganz ausgebildete Lehrlinge dem Pariser Gewerbe zugeführt werden. Es scheint mir hier übersehen, dass sich dieses Resultat viel einfacher und billiger erreichen liesse, wenn man anstatt der 400 Werkstätten, jede für viele Gewerbe, lieber für die 400 Schulen gemeinsame Werkstätten, jede für ein Gewerbe errichtet, wodurch der Kreis der Arbeiten in jeder bedeutend erweitert und so dem Interesse des Schülers in Hinsicht auf vielseitige Ausbildung in seinem Gewerbe noch besser gedient werden könnte. Zwar fällt mit dieser Einrichtung die Verbindung der Werkstatt mit der Volksschule, aber diese Verbindung scheint mir auch unnatürlich und die Schwäche des Salicis'schen Programmes, eine Schwäche, die meines Erachtens auch keineswegs eine logische Folge seiner sonst so trefflichen Motivierung der Arbeitererziehung ist. Geben wir zu, dass die Volksschule die Vorbereitung des Arbeiters für seinen Beruf mehr in's Auge fassen sollte; geben wir selbst zu, dass die Volksschule — in Städten wenigstens — in Nebenstunden bereits in einer kleinen Werkstatt die Schüler mit den wichtigsten Werkzeugen und Rohmaterialien und ihrer Bearbeitung bekannt machen könnte; geben wir endlich sogar zu, dass das erste Lehrjahr, in so fern es noch ein allgemeines ist, und in so fern als es namentlich dazu dienen soll, dem Schüler seine Neigungen und Fähigkeiten zum Bewusstsein zu bringen, an der Volksschule Platz finden könnte, so scheint uns doch die Verbindung der Lehre im besonderen Gewerbe in gar keiner Verbindung mehr mit der Volksschule zu stehen. Auch der mit der Lehre verbundene theoretische Unterricht würde ja fruchtbarer sein, wenn er für Lehrlinge desselben Gewerbes gemeinsam erteilt wird, als wenn die Lehrlinge verschiedener Gewerbe den gleichen Unterricht empfangen.

Trete ich daher dem durch die angeführte Schule angeregten Problem der Arbeitererziehung in positivem Vorschlag näher, so scheint mir dasselbe in 2 ganz von einander unabhängige Fragen zu zerfallen, nämlich:

1. Ist es zweckmässig, und wenn, wie ist es möglich, den Volksschulunterricht für die spätere Erwerbsfähigkeit des Arbeiters fruchtbar zu machen?

2. Sind Lehrwerkstätten der Werkstattlehre vorzuziehen, und wenn, wie sollen wir Lehrwerkstätten errichten?

Die Zweckmässigkeit, in der Volksschule bereits den zukünftigen Arbeiter auf seinen Beruf vorzubereiten, ihm bei seinem Austritt die Wahl seines speciellen Handwerks zu erleichtern, scheint mir durch die Ausführung des Herrn Salicis hinlänglich nachgewiesen. Setzen wir getrost das Niveau der allgemeinen Bildung, welches heute unsere Volksschule erstrebt, aber nicht erreicht, für unsere Arbeiter, die es wünschen, herab, und richten wir unser Augenmerk lieber darauf, sie zunächst erwerbsfähiger zu machen, indem wir den Unterricht einseitiger auf das Verständniss concreter Dinge ihres Berufes lenken. Dann mag man späterhin in gewerblichen Fortbildungsschulen an dem Jüngling nachholen, was man dem Knaben erliess.

Rationell scheint mir daher der von Herrn Salicis angeregte Bildungsgang in folgender Umgestaltung:

1. Volksschule mit niedrigerem Niveau allgemeiner Bildung und gewerblichem Vorbereitungsunterricht vom 6.—14. Jahr.

2. Praktische Lehre mit gewerblichem Unterricht vom 14. bis 17. Jahr.

3. Obligatorischer oder facultativer Abendunterricht zur Vervollständigung der allgemeinen Bildung und des gewerblichen Unterrichtes vom 17.—20. Jahr; jedenfalls viel rationeller als folgender, welcher von deutscher Seite kommt*):

1. Volksschule vom 6.—14. Jahr lediglich für Allgemeinbildung.

2. Praktische Lehrzeit. Obligatorische Fortbildungsschule für Erweiterung der Allgemeinbildung 2 Jahre, für gewerblichen Unterricht 2 Jahre.

3. Facultativer gewerblicher Fachunterricht.

Der Satz, dass die grössere allgemeinere Bildung den Arbeiter zufriedener und erwerbsfähiger macht, ist unrichtig; ich denke, die Erfahrungen, die man in Deutschland nach länger als 50jährigem Bestehen der Volksschulen sammelt, widerlegen ihn gründlich; vielmehr ist die Umkehrung richtig: Die grössere Erwerbsfähigkeit des Arbeiters macht ihn zufriedener und bildungsbedürftiger für sich oder wenigstens für seine Kinder. Hüten wir uns, dass wir unserm Ideal der Volksbildung nicht unsern Nationalwohlstand opfern, mit dessen Niedergange uns dann die Mittel für jede ideale Schöpfung fehlen würden.

Der Aufbau unserer österreichischen Volksschule ist derart, dass sich ohne allzugrosse Aenderungen das aufgestellte Ziel erreichen lässt. In den ersten 4 Klassen werden die Kinder aller Stände zusammen

*) Vom Herrn Baumeister Hartmann Kaiser in Zwickau. (s. Schriften für Socialpolitik XV.)

unterrichtet; daran werde nichts geändert, nur vielleicht dem Zeichnenunterricht bereits hier ein grösseres Gewicht beigelegt. Die Uebung in dieser Kunst kann nicht früh genug begonnen werden und ist für die Kinder aller Stände von gleichmässigem Werthe. Nach der 4. Klasse hat die Volksschule diejenigen Elemente verloren, welche eine höhere Ausbildung an Gymnasien und Realschulen nachsuchen. Der Rest werde im gemeinsamen Unterricht wie bisher durch die 5. Klasse geführt. Von nun ab beginnt der Theil der Volksschule, welcher selbständig oder mit den untern Klassen verbunden unter dem Namen der „Bürgerschule“ besteht. Auch diese bleibe unverändert für diejenigen, welche eine höhere gewerbliche oder commercielle Ausbildung an Fachschulen erstreben oder welche sich einem Berufe widmen wollen, der keine manuelle Geschicklichkeit erfordert; aber man gebe der Bürgerschule eine Parallelabtheilung, oder wandle in Städten, wo die Zahl der Schüler zwei Bürgerschulen und mehr erheischt, eine solche in eine Arbeitervorbereitungsschule, gleichviel unter welchem Namen, um. Hier werde dem gewerblichen Zeichnen ein erhöhtes Zeitmass ausgeworfen, dem Sprachunterricht technologische Themen unterlegt, und ferner in einer kleinen Werkstatt täglich 2 stündig das Modelliren in Thon, in steifem Papier und in Holz (Holzverbindungen) geübt, Steinverbände (mit Holzsteinen) gelegt, und in der oberen Klasse der Gebrauch des Hobels, der Säge, der Feile und des Drehstahles gezeigt. Alles das ist mit sehr geringen Mitteln möglich. Ein Versuch in einer Stadt, in welcher sich bei schon bestehender Bürgerschule resp. 8 klassiger Volksschule das Bedürfniss der Errichtung einer Parallelabtheilung in Rücksicht auf die Schülerzahl geltend macht, würde mit gar keinen Mehrkosten verbunden sein und sollte unternommen werden.

Der Vorzug der Ausbildung in Lehrwerkstätten vor der Werkstattlehre ist unbedingt zu bejahen, — wobei selbstverständlich diejenigen Gewerbe ausser Frage bleiben müssen, welche ihrer Natur nach jede Lehre in geschlossenen Räumen unmöglich machen, wie z. B. Maurer, Zimmerer, Dachdecker etc. — und scheint mir durch die oben angeführten Begründungen ebenfalls vollständig nachgewiesen. Eine andere Frage ist, wie soll die Lehrwerkstatt eingerichtet sein? und wer soll sie einrichten? Die erste Frage lässt sich nicht nebenbei abthun, denn fast jedes Gewerbe erheischt seine gesonderte Berücksichtigung, und ihre Beantwortung verbietet sich daher an dieser Stelle. Nur möchte ich hier nach negativer Richtung behaupten, weil derartige Bestrebungen sich mehrfach geltend machen, dass eine Lehrwerkstätte für Maschinenbauarbeiter ein Missgriff ist, sowohl wenn

die Ausbildung wie an der Schule von la Vilette geschieht, bei deren Betrachtung derselbe schon beleuchtet ist, als auch, wenn die Ausbildung in der Form geschieht, dass der Lehrling gleichmässig in den verschiedenen Kleingewerben, welche sich zum Maschinenbau zusammensetzen, herangebildet wird. Diese Form des Unterrichtes empfiehlt sich nur, wo es sich um Erziehung Chargirter des Maschinenbaues, wenn auch niederer Art, als Monteure, Werkführer, handelt, wobei dann aber gleichzeitig ein grösseres technologisches Wissen, als an der Lehrwerkstatt neben der Lehre in 2–3 Jahren zu ertheilen ist, vorgesehen werden muss. Für den Maschinenbauarbeiter ist es aber unrichtig anzunehmen, dass er ein wenig von Allem sein müsse, Schlosser, Schmied, Drechsler, Tischler, Heizer etc. Die Maschinenfabrik verwendet ihre Schlosser nur als Schlosser, ihre Schmiede nur als Schmiede, ihre Tischler nur als Tischler etc., und je grösser sie ist, um so mehr specialisirt sie ihre Arbeiter noch innerhalb ihres Specialgebietes. Die Schule des Maschinenschlossers ist die Schule des Schlossers im Allgemeinen; so ist's mit dem Maschinenschmied, dem Maschinentischler etc.

Wer die Lehrwerkstätten errichten soll? Nun, man ist schnell herbei mit der Antwort: „aus öffentlichen Mitteln, der Staat, die Gemeinde. Der Staat, die Gemeinde haben die besser situirte Bevölkerungsklasse mit Hochschulen, Gymnasien, Realschulen, Gewerbeschulen beschenkt aus öffentlichen Mitteln, ist es unbillig, dass sie auch die Kosten der Erziehung der armen Bevölkerung bis zur Erwerbsfähigkeit bestreiten?

Wenn ich diese Frage ohne Rücksicht auf meine heimathlichen Verhältnisse beantworten sollte, so würde ich sagen: ja, es ist unbillig, unbillig zum wenigsten, diese zwei Repräsentanten der Gesamtheit der Bevölkerung, des Staates oder des Ortes, allein haftbar zu machen für eine Einrichtung, deren grösste Vortheile, abgesehen von der Arbeiterwelt, zunächst eine Bevölkerungsklasse, die Gewerbetreibenden geniessen würden. Ihnen hat bis dahin die Last der Lehrlingerziehung allein obgelegen; ist es nicht gerecht, dass sie auch fernerhin den grösseren Theil der Lasten tragen? Und dieselbe wird keine grössere werden als bisher, wenigstens nicht grösser als sie bisher bei gewissenhafter Ausübung der Pflichten gegen den Lehrling war. Man trete nur einmal der Frage der Kosten für eine Lehrwerkstätte nahe und man wird finden, dass es sich bei der einzelnen keineswegs um erschreckende Summen handelt. Salicis will an der Volksschullehrwerkstatt die Kosten eines Schülers mit 100 fr. jährlich bestreiten, und nimmt dabei auf eine kleine Löhnung des Schülers

Bedacht. Ich bin der Meinung, wenn die Genossenschaft eines Gewerbes für seine Bedürfnisse eine Lehrwerkstatt errichtet, so werden diese Kosten sich noch erheblich herabmindern lassen; denn die Genossenschaft kann die Producte der Lehrwerkstätte verwerthen, was der Staat oder die Gemeinde, als Patron der Schule, wenigstens nur in sehr ungenügendem Masse thun kann.

Man wird nun einwenden, leistungsfähige Genossenschaften werden sich, zumal in kleinen Städten, nur für die einzelnen Gewerbe bilden lassen, welche in grösserem Massstabe dort betrieben werden; was wird nun aus den Knaben, welche ein Handwerk erlernen wollen, für welche die Städtchen eine Lehrwerkstatt nicht haben? Nun, hier soll die Hilfe von Seiten der Gemeinden resp. des Staates eintreten, durch Subvention derjenigen, welche in Lehrwerkstätten benachbarter Städte ihre Ausbildung suchen. Man wird mir ferner vielleicht einwenden, Zweck der Lehrwerkstätte sei den Lehrling vor Ausnutzung zu schützen; zu bewahren, dass er nicht auf Kosten seiner allseitigen Ausbildung in einer Weise verwendet werde, welche lediglich dem Vortheil des Arbeitgebers dient, und eine Genossenschaft derselben Arbeitgeber, vor deren Gewaltmissbrauch man den Lehrling schützen wolle, biete keine grössere Garantien, als die einzelnen Gewerbetreibenden selbst.

Ich bin entgegengesetzter Meinung. In dem Kreise von Männern, welcher eine Genossenschaft repräsentirt und der um so grösser sein wird, je grösser die Stadt ist, findet sich die Humanität vertreten wie der Egoismus, das Pflichtgefühl wie der Leichtsinn und da die üblen Charaktereigenschaften den entgegengesetzten Schein suchen, so sind die besseren immer die herrschenden. Ueberdies, die Vorgänge in einer Genossenschaft unterliegen in weit höherem Grade als das Treiben des Einzelnen der öffentlichen Beobachtung und die Oeffentlichkeit ist bekanntlich das beste Remedium gegen Uebergriffe des Starken gegen die Schwachen. Je kleiner die Stadt ist, um so weniger geheim bleibt die Sachlage; so ist auch hier ein Gegengewicht gegeben gegen die Gefahr, dass eine wenig zahlreiche Genossenschaft gleichgesinnter Egoisten sich zusammenfinde.

Nun aber, lässt sich unter den Gewerbsgenossen, die sich gegenseitig als Concurrenten befehden und gar oft durch den nächstliegenden Vortheil gegen ihre wahren Interessen blenden lassen, eine gemeinsame That, eine Vereinigung behufs besserer Ausbildung ihrer Lehrlinge erwarten? O ja, wenn nicht heute, doch morgen; denn Noth ist ein harter Lehrmeister und schweisst die heterogensten Dinge zusammen. Zuerst werden sich, wenn man ihnen die Vortheile

vor Augen führt, einige Einsichtige in grösseren Städten zu einem Versuche zusammenfinden; wenn dieser gelungen ist, wird bald auch der Widerstrebende herangezogen werden. Sehen wir doch, wie in Deutschland die Baugewerkenvereine, zuerst in Berlin beginnend, dann immer weitere Kreise gewinnend, Lehrlingsschulen für ihre Gewerbe errichtet haben, allerdings keine Werkstätten, weil diese durch die Art des Gewerbes ausgeschlossen sind, aber Schulen, die nicht wesentlich geringere Mittel erfordern.

Freilich, die Baugewerkenvereine repräsentiren die Elite des Gewerbestandes; seit 50 Jahren ist ihnen in den Baugewerkschulen Gelegenheit geboten, sich fachliche Bildung und Einsicht — denn die Folge jeglicher Bildung ist Zunahme der Intelligenz — zu erwerben, ein neuer, deutlicher Fingerzeig, wo der Hebel zur Verbesserung unserer gewerblichen Verhältnisse zunächst anzusetzen ist. Wollt Ihr Lehrlingsschulen, sorgt zuerst für Meisterschulen! Man sattelt den Rappen nicht am Schwanz auf!

Ein ganz anderes Gesicht gewinnt für mich die Frage, wenn ich sie in Bezug auf unsere österreichischen Verhältnisse betrachte. Bei uns schuldet die Gesellschaft dem Gewerbestand eine schwere Schuld und so lange sie ihm diese nicht getilgt hat, ist er leistungsunfähig zur Selbsthilfe.

Aus allen Ländern kommt zu uns die Klage über die Verschlechterung der Handarbeit, über das Abnehmen der manuellen Geschicklichkeit, über den Verfall des Handwerks. Wir denken: „tout comme chez nous“, und trösten uns in unserem eigenen den nationalen Wohlstand gefährdenden Zustand mit dem „socios habuisse malorum“.

Ein gefährlicher Trost! Der Eine übersteht eine Krisis, welcher ein Zweiter erliegt. Und wenn in unserer Heimath die Déroute im Handwerk, die Geringschätzung manueller Geschicklichkeit grössere Dimensionen angenommen hätte, als anderswo?

Und so ist's! Wenigstens grössere als in England, Frankreich, Deutschland, Belgien, den Niederlanden und den scandinavischen Staaten; über die socialen Verhältnisse anderer europäischer Staaten habe ich kein sicheres Urtheil.

In Deutschland auch? Da schüttelt vielleicht mancher meiner österreichischen Leser den Kopf und verweist mich auf die bekannten Vorgänge in den Arbeiterkreisen und auf jene geflügelten Worte Reuleaux's: „Billig aber schlecht“.

Bei alledem ist meine Behauptung richtig. Der Ausspruch Reuleaux's, meines verehrten Lehrers, bezieht sich nicht so sehr auf die technische, als auf die künstlerische Unvollkommenheit und ist ein

Vorwurf, der vielmehr die consumirende als die producirende Bevölkerung trifft, da der Producent der Geschmacksrichtung und der Opferwilligkeit des Publikums Rechnung tragen muss.

Jene socialdemokratischen Tendenzen sind zwar eine nicht zu unterschätzende Gefahr für den Nationalwohlstand Deutschland's, aber sie hindern nicht das Vorhandensein eines soliden Bürger- und Handwerkerstandes, eines Nährstandes, durchdrungen von dem Bewusstsein seiner Nothwendigkeit und seines Werthes, hoch gehalten von den übrigen Ständen des Landes.

Der Sohn des Handwerkmeisters, auch des vermöglichen, greift der Regel nach zum Handwerk des Vaters; dabei, nach dem Masse seiner vorhandenen Mittel, die Vervollkommnung seiner fachlichen Bildung auf den Schulen suchend; denn der Stolz des Vaters auf seinen Stand überträgt sich auf den Sohn. Und wenn natürlich auch diese Regel viele Ausnahmen hat, so giebt doch der Handwerkerstand nicht mehr Kräfte ab an andere Berufsarten, als er im Austausch von diesen empfängt. Die Statistik der Fachschulen bestätigt diese auf eigener Erfahrung beruhende Behauptung. Z. B. sind von ca. 3000 an den Gewerbeschulen befindlichen Bauhandwerkern ca. 60 % Meisterssöhne und ca. 40 % Söhne von Vätern aus allen anderen Ständen, namentlich aber aus dem Beamtenstande, und zwar nicht nur aus dem subalternen Beamtenstande.

In Deutschland sind die Wege zum Studium dem Unbemittelten nicht so geebnet, wie bei uns; nur der wirklich von innerem Berufsdrang getriebene und dabei hervorragend befähigte junge Mann hat Aussicht, ohne eigene Mittel zum Ziele zu kommen. Dieser Umstand und dabei die allgemeine Werthschätzung des Nährstandes machen es zu keiner aussergewöhnlichen Erscheinung, dass der vermögenslose, aber mit Söhnen gesegnete Beamte diese dem Handwerkerstande zuführt. Bei uns in Oesterreich aber ist der Nährstand seit langen Jahren auf's Intensivste ausgenutzt, ohne Düngung; dazu haben mancherlei Umstände zusammengewirkt. Zunächst die zahlreichen Reformen auf den verschiedenen Gebieten des Staatswesens, der grossartige rapide Aufbau des Schulwesens, die Organisation des Heeres etc., deren plötzliches und gleichzeitiges Bedürfniss nach Hilfskräften zunächst kraftentziehend auf alle Stände wirkte, die ihrerseits ihren Abgang aber rückwärts aus dem Nährstande um so mehr ergänzten, als die Cohäsion desselben längst gelockert war.

Denn dieser Stand, die heutige Generation noch, ist ohne seine Schuld auf einer Bildungsstufe zurückgehalten, welche seiner Bedeutung als wesentlicher Factor des Nationalwohlstandes nicht entspricht.

Der Fachschule gänzlich entbehrend hat er im Wesentlichen nur die alte Normalschule als Unterlage seiner Ausbildung. So in der Bildung zurückbleibend verlor er im äusseren Ansehen und daher auch bald in seiner eigenen Werthschätzung. Der Stolz des Handwerks ist bei uns verloren gegangen und der Wohlstand des Handwerks. Ohne Attractionskraft, ohne Cohäsionskraft verliert er täglich an Boden.

Der Sohn des Handwerkers, nicht nur des bemittelten (und deren giebt es wenige), wenn er einigermaßen Begabung zu haben scheint, hält sich für zu gut zum Handwerk des Vaters und wird von diesem für zu gut gehalten, und welcher junge Mann scheint nicht sich und seinen Eltern für begabt! Er strebt nach der Hochschule oder wenigstens zur Lehrerbildungsanstalt, selbst das Loos des Copisten hält er schlimmsten Falls für begehrenswerther als das des Handwerkmannes.

Alljährlich zu dutzenden Malen mache ich die Erfahrung, dass Eltern aus dem unbemitteltesten Bürger- und Handwerkerstande um die Aufnahme ihres Sohnes in die höhere Gewerbeschule nachsuchen. Der Sohn hat aber nicht die erforderliche Reife und ich muss die Aufnahme versagen. Die Eltern jammern: „Was nun thun mit dem Burschen? Auf den andern Schulen ist's nicht gegangen, und er möchte halt doch was Besseres werden.“ Ich rathe, den Knaben ein Handwerk lernen und nachher die Werkmeisterschule besuchen zu lassen. „Ein Handwerk! mein Sohn!“ Und der Vater geht beleidigt durch die Zumuthung, dass sein Sohn werden soll (aber mit besserer Vorbildung) was er selber ist.

Haben so die äusseren Verhältnisse und die geringe Fürsorge, der sich bis in jüngster Zeit der Gewerbestand von der Regierung zu erfreuen hatte, einerseits dazu beigetragen, diese Zersetzung des Bürgerstandes hervorzurufen, so ist noch ein dritter Umstand mitwirkend, ein Umstand, der dem Herzen des Oesterreichers alle Ehre macht, nichts desto weniger aber, wie oft, wo das Gefühl in den Vordergrund tritt, für die Einzelnen segensreiche, für das Allgemeine schädliche Wirkungen hat.

Ich sagte schon oben, in keinem Lande sei es dem armen Sohne des Volkes so erleichtert, sich den Weg durch die hohen und höchsten Schulen zu bahnen, als bei uns. Stipendien, Liberalität im Schulgelderlass, reiche Unterstützungskassen, die nie sich dem armen Studenten verschliessende Hand der Bevölkerung, endlich das unselige Correpetorenwesen berechtigen den Aermsten zur Hoffnung, sich durch die Studienzeit ohne eigene Mittel hindurchzuschlagen. So lange diese Unterstützungen gebunden bleiben an das hervorragende

Talent und den durch ungewöhnlichen Fleiss bewiesenen inneren Beruf, können sie nur mit Freuden begrüsst werden; sobald aber die Mittelmässigkeit irgend welcher Art an ihnen participirt, sobald der Mittellose auf die Unterstützung rechnen darf, ohne die Gegenleistung seiner durch musterhafte Führung bewiesenen Dankbarkeit, hören sie auf, ein Segen zu sein, und schaffen nur Uebles.

Heute sind die durch jene Reformen zahlreich geschaffenen Stellen besetzt, ja sie werden bereits im Uebermass umworben, aber von unten her steigert sich der Andrang trotzdem von Jahr zu Jahr, man sehe die Statistik, z. B. der Gymnasien. Jene theils aus eigener Kraft, theils durch fremde Hilfe in die Höhe Gehobenen, sie sind winkende Sterne für die Hoffnungen unserer mittellosen Jugend, und diese findet nach wie vor die milde Hand, die ihnen den Weg ebnet, jetzt aber zu welchem Ziele? — zu bitterer Enttäuschung!

So produciren wir fort und fort Kopfarbeiter auf Lager, gleichzeitig aussaugend das geistige Mark unseres Bürgerstandes. Zwar nur ein Theil von denen, die mit geschwellten Hoffnungen eine höhere Laufbahn beginnen, kommt zum Ziel; er entsagt, auf dem Wege schon getäuscht in seinen Hoffnungen, er wird Handelstreibender, Subalternbeamter, Schreiber, und was weiss ich, nur eins nicht mehr: Handwerker!

Wohin soll, wohin wird aber dieser Anwachs geistiger Arbeitskräfte auf Kosten der im materiellen Sinne producirenden führen! Zum Proletariat hier, zum Proletariat da, zum wirthschaftlichen Ruin, dem wir mit Riesenschritten zueilen.

Und dieser Zustand, ich wiederhole es, er ist kein internationaler; er ist specifisch unserer. Zwar mögen wir, die heute lebende Generation, das Chaos vielleicht nicht erleben, und wer über seine eigene armselige Glückseligkeit nicht hinaussieht, der möge beruhigt über meine Warnung hinweggehen.

Aber die weitsichtigeren Patrioten, jene Männer, die in der Regierung und in den Landesvertretungen sitzen, sie sollten meine Warnung einer Prüfung unterziehen und handeln, wenn die Sache so liegt, wie ich sie schildere. Man muss dem ausgesogenen Gewerbebestand neue Säfte zuführen, und zwar ohne Zögern und von allen Seiten; das wird Opfer kosten, grosse Opfer, aber sie müssen gebracht werden. Es ist eine Schuld, die getilgt werden muss, auf dass man sich sichere einen neuen willigen und vermögenden Gläubiger in der Zeit der Noth.

Unser Staat hat neuerdings Gewerbeschulen gegründet, und das ist ein Schritt zur Verbesserung; aber dieser eine Schritt reicht nicht aus.

Die Hilfe, welche von den Gewerbeschulen kommt, hilft wohl für die Zukunft; aber wir haben keine Gegenwart zu verlieren. Wir müssen neben den Gewerbeschulen schaffen die Lehrwerkstätten; wir müssen gleichzeitig von oben und unten wirken. Zwar, dass der Staat sofort aus eigenen Mitteln das Land mit einem Netz von Lehrwerkstätten überziehe, das zu beantragen habe ich auch nicht den Muth, denn ich sehe die Unmöglichkeit ein. Aber im Verein mit den Vertretungen der Kronländer, der Gemeinden und mit den Gewerbetreibenden selbst; auf 4 Schultern lässt sich Vieles tragen! Der Staat zahle den Lehrmeister der Werkstatt, der zugleich den theoretisch-fachlichen Unterricht mit einem Volksschullehrer, gleichfalls vom Staat honorirt, ertheilt; das Land und die Gemeinde gebe das Local, das ja ziemlich einfacher Art sein kann; die Gewerbsgenossenschaft trage die Einrichtungen und das Rohmaterial; der Erlös der Productionsarbeiten diene zur Löhnung der ausgewählten Gehilfen des Lehrmeisters und zu einer entsprechend kleineren Löhnung der Lehrlinge.

Wenn der Staat diese Last übernimmt und gleichzeitig noch diejenigen Lehrwerkstätten aus seinen Mitteln schafft, welche eine Production dort begründen, wo sie noch nicht vorhanden ist aber günstigen Boden hat, und zugleich noch dort wo es sich um ein Kunstgewerbe handelt, dessen Kunst nicht nur auf der künstlicherischen Invention, sondern auch in der Ausführung auf der künstlerischen Hand beruht, so glaube ich, dass er seinen Theil der Schuld abgezahlt hat, wenigstens das in seinen Kräften Stehende und

„ultra posse nemo obligatur“.

Anhang.

I.

Lehrprogramm

einer französischen Werkmeisterschule

(La Martinière in Lyon)

für den mathematischen, physikalischen, chemischen und Zeichnen
Unterricht.

I. Jahrgang.

1. *Reine Mathematik.*

Arithmetik. Rechnen mit ganzen Zahlen. Die 4 Operationen. Ausziehen von Quadrat- und Cubikwurzeln. Theilbarkeit. Primzahlen. Grösster gemeinschaftlicher Divisor und kleinstes gemeinschaftliches Mass.

Brüche. Gewöhnliche, Decimal- und periodische Brüche. Quadrat und Cubikwurzeln.

Metrisches Decimalsystem. Längen-, Flächen- und Körpermass, Land-, Hohl-, Gewichts-, Geld-, Zeit- und Winkelmass.

Verhältnisse und Proportionen. Gesellschafts-, Mischungs-, Beschickungsrechnung. Regeldetri. Interessen-, Disconto-, Durchschnittsrechnung.

Algebra. Die 4 Hauptoperationen. Brüche. Gleichungen ersten Grades mit ein und mehreren Unbekannten. Gleichungen zweiten Grades. Arithmetische und geometrische Progressionen. Logarithmen. Zinseszins- und Rentenrechnung.

Geometrie. Ebene Geometrie. Anliegende Winkel. Vom Dreieck und der Congruenz. Das gleichschenklige Dreieck. Von den Senkrechten. Von den parallelen Linien. Von den Polygonen. Eigenschaften des Kreises. Bogen und Sehne. Sich schneidende und berührende Kreise. Winkelmass. Proportionalität der Linien. Aehnlichkeit. Flächenberechnung. Regelmässige Polygone. Rectification und Quadratur des Kreises.

2. Zeichnen.

Studien auf der Schiefertafel. Praktische Perspective nach einer Serie von Drahtmodellen: — Horizontale Parallele in einem verticalen Quadrat. — Verticale Parallele in einem verticalen Quadrat. — Eingeschriebener Kreis. — Horizontales Quadrat. — Würfel. (Augenpunktslinie.) — Horizontale Parallelkreise. — Verticale Parallelkreise. — Concentrische Kreise. — Der in ein horizontales Quadrat eingeschriebene Kreis. — Darstellung eines Wulstes und einer Kugelcalotte.

Astragal, Sockel, Kapitäle, Säule, Verbindung von Stiel und Streben. Studien nach einigen kynamatischen Modellen und nach Modell mit 4 Säulen.

Studien auf dem Papier nach einem verjüngten Profil, nach einem Zahnrad, nach Schrauben — Perspective und Projection nach kynamatischen Modellen.

Concursarbeit. Auf Schiefertafel. Perspective einer Dampfmaschine oder dergleichen. Auf Papier desgleichen.

3. Physik.

Der physikalische Unterricht des ersten Jahrganges hat den Zweck, den Zöglingen die nöthigen Kenntnisse der Physik zu geben, damit sie das Studium der Chemie beginnen können.

Definitionen. Körper. Wesentliche Eigenschaften der Körper. Materie. Molecule. Feste Körper. Flüssigkeiten. Tropfbare Flüssigkeiten. Gase. Erscheinungen. Kräfte. Gegenstand der eigentlichen Physik.

Allgemeine Eigenschaften der Körper. Trägheit, Beweglichkeit und Schwere. — Theilbarkeit. — Porosität. — Zusammendrückbarkeit. — Elasticität. Verschiedene Arten der Erregung der Elasticität. Umstände, welche sie abändern. — Härten. Anlassen. — Hämmerbarkeit. Streckbarkeit. — Zähigkeit. Härte etc.

Die Schwere. Richtung. — Das Bleiloth. — Die Setzwage. — Intensität. — Das Gewicht. — Messung des Gewichtes. — Beschreibung der Wage. — Bedingungen der Richtigkeit und Empfindlichkeit (ohne Beweis). — Die Methode der doppelten Wägung.

Ueber das specifische Gewicht. Das archimedische Princip. Die hydrostatische Wage. Specifisches Gewicht und Dichte. Beziehungen zwischen dem Gewichte, Volumen und specifischen Gewichte. — Bestimmung des specifischen Gewichtes nach der Methode der hydrostatischen Wage und des Pyknometers.

Die Areometer. Areometer von constantem Volumen, von Nicholson, von Fahrenheit, von constantem Gewichte. — Das Volumeter. — Das hunderttheilige Alkoholometer von Gay-Lussac. — Salzwage und Wagen für geistige Flüssigkeiten von Beaumé.

Gase. Allgemeine Eigenschaften. Expansivkraft. —

Schwere. — Gewichtsverlust eines Körpers im Gase. — Baroscop. — Der atmosphärische Druck. — Die Versuche von Toricelli und Pascal.

Die Barometer. Gefäß-, Heber-, Zeiger-, Metallbarometer.

Das Mariotte'sche Gesetz.

Die Manometer. Offenes, Verdichtungs-, Metallmanometer.

Die Luftballone.

Die Luftpumpe. Beschreibung und verschiedene Versuche. Heronsball, Blasencylinder etc. — VerdichtungsLuftpumpe. — Aerophor.

Pumpen. Hand-, Saug-, Druck-, Saug- und Druck-, doppelt wirkende Pumpe. — Pumpen mit continuirlichem Strahle. — Feuer-spritze.

Der Heber; gemeiner, mit constantem Ausfluss, intermittirender Heber.

Verschiedene Apparate. Intermittirender Brunnen. Heronsbrunnen. Stechheber. Pipette.

Die Wärme. Allgemeine Wirkungen. Ausdehnung und Aenderung des Aggregatzustandes. Der Ring von S. Gravesende. Das Zeigerpyrometer.

Die Thermometer. Quecksilber- und Weingeistthermometer. Fundamentalpuncte der Skala. Thermometerscalen. Pyrometer von Wedgwood und Brogniard.

Die Ausdehnung. Coefficienten der linearen, der Flächen- und körperlichen Ausdehnung fester Körper. Beziehungen zwischen diesen drei Coefficienten. — Ausdehnungsformeln. — Messung der linearen Ausdehnung nach der Methode von Laplace und Lavoisier. — Anwendungen. — Compensationspendel. — Das Thermometer von Bréquet. — Ausdehnung der Hüllen. — Ausdehnung der tropfbaren Flüssigkeiten. — Die absolute und die scheinbare Ausdehnung; Beziehungen zwischen denselben. — Messung der absoluten Ausdehnung des Quecksilbers nach Dulong und Petit. — Correction der Barometerhöhe. — Gewichtsthermometer. — Ausdehnung des Wassers. — Maximum der Dichte. — Ausdehnung der Gase. — Das Gay-Lussac'sche Gesetz. — Messung der Ausdehnung der Gase nach Regnault. — Gay-Lussac-Mariotte'sches Gesetz. — Messung des specifischen Gewichtes der Gase nach Regnault. — Gewicht der Luft. — Gewicht eines gegebenen Gasvolumens bei gegebenem Drucke und gegebener Temperatur.

Schmelzen und Erstarren. Schmelzung fester Körper. — Beständigkeit des Schmelzpunktes. — Gesetze der Schmelzung. — Gebundene Wärme. — Gesetze des Erstarrens. — Verflüssigung durch Auflösung. — Kältemischungen.

Uebergang in den gasförmigen Zustand und Ueberführung der Gase in den tropfbarflüssigen Zustand. — Dampfbildung. — Verdunstung. — Sublimation. — Gebundene Wärme der ausdehnsamen Flüssigkeiten. — Alcarazas. — Künstliche Eisbereitung. — Der Carré'sche Apparat. — Einfluss des Druckes auf

das Sieden. — Das Sieden im luftverdünnten Raum. — Papin's Topf. — Einfluss der Art des Gefäßes und der ungelösten Substanzen.

Dämpfe. Bildung im luftverdünnten Raume. — Gesättigter Raum. — Maximum der Dichte. — Messung des Maximums der Dichte nach Regnault. — Condensation der Dämpfe. — Destillation. — Dampfheizung. — Gesetz der Mischung von Gasen und Dämpfen.

Hygrometrie. Feuchtigkeitszustand. — Haarhygrometer. — Correctionstabeln. — Psychrometer.

Calorimetrie. Wärmemenge, Wärmecapacität. — Bestimmung der Wärmemenge, welche einer gegebenen Temperaturänderung eines Körpers entspricht. — Wärmeerscheinungen beim Schmelzen des Eises. — Messung der Wärmecapacität der festen Körper und der tropfbaren Flüssigkeiten nach der Methode der Mischungen und nach der Methode der Eisschmelzung.

Wärmeleitung. Vergleichung des Leitungsvermögens der festen Körper. — Apparat von Ingenhousz. — Leitungsvermögen der gebräuchlichsten Stoffe, Metalle, Holz, Steine, Zeuge etc. — Geringe Leitungsfähigkeit der tropfbaren Flüssigkeiten und der Gase. — Verbreitungsweise der Wärme in tropfbaren Flüssigkeiten. — Anwendung der Kenntniss des Leitungsvermögens zur Erhaltung der Temperatur. — Construction der Eiskeller. Wahl der Materialien. — Beschaffenheit der Kleidung. Einfluss der Thierpelze etc. — Die Ofenheizung, die Luftheizung, die Wasserheizung.

Die strahlende Wärme. Wärmestrahlung im luftleeren Raume. — Scheinbare Kältestrahlung. — Wärmestrahle. — Gesetz der Verbreitung der strahlenden Wärme. — Das Newton'sche Gesetz der Abkühlung. — Strahlungsvermögen. — Die Untersuchungen von Leslie. — Reflexion. — Der einfallende Strahl. Der reflectirte Strahl. — Gesetz der Reflexion. — Conjugirte Parabelspiegel. — Brennspiegel. — Reflexionsvermögen. — Die Versuche von Melloni. — Die Zerstreuung. — Absorptionsvermögen. — Gleichheit des Strahlungs- und Absorptionsvermögens. — Diathermane und athermane Körper. — Brechung der Wärme. — Brenngläser.

II. Jahrgang.

1. Reine Mathematik.

Stereometrie. Sätze, die sich aus der Definition der Ebene ergeben. — Senkrechte auf eine Ebene. — Parallele Gerade in einem Raum. — Die Parallelität von Geraden in Ebenen. — Gerade unter einander. — Parallele Ebenen. — Flächenwinkel. — Zu einander senkrechte Ebenen. — Eigenschaften der Prismen und Pyramiden. — Mass des Parallelopipedon, des Prisma, der Pyramide. — Vom Cylinder, vom Kegel, vom abgestumpften Kegel und von der Kugel.

Ebene Trigonometrie. Goniometrie. Berechnung der trigono-

metrischen Tafeln. — Simpson'sche Formel. — Uebung im Gebrauch der Logarithmen. Trigonometrische Tafeln von Lelande. — Auflösung der Dreiecke. Der rechtwinkligen. Der schiefwinkligen mit Hilfe des Sinus-, Cosinus- und Tangentensatzes.

2. *Praktische Geometrie.*

Die Entfernung eines Punktes von einem anderen als unzugänglich angenommenen zu bestimmen. — Entfernung von 2 unzugänglichen Punkten. — Verlängerung einer Geraden über ein Hinderniss hinaus, welches die Aussicht hemmt. — Den Durchmesser an der Grundfläche eines Thurmes zu finden, dessen Fuss unzugänglich ist. — Pothenot'sche Aufgabe. — Messungen einer Höhe, deren Fuss zugänglich und deren Fuss unzugänglich ist. — Messung der Höhe eines Berges.

Aufnahme von Situationsplänen. Was heisst, den Plan einer Gegend aufnehmen, auftragen? — Verschiedene Arten, den Plan einer Gegend aufzunehmen nach der sogenannten Umfangs-, der Dreiecks-, der Coordinaten-, der Polar- und der Standlinienmethode. — Verzeichnung des Planes in einem gegebenen Massstabe. Nachweis, dass man in jedem Falle eine Figur hat, welche der horizontalen Projection der Bodenfläche ähnlich ist. — Von den Absteckstäben. Absteckung einer Richtung auf dem Felde. Schnittpunkt zweier Richtungen. — Von der Messkette. Messung einer Geraden auf dem Erdboden. — Verjüngungsmassstab eines Planes. Massstab des Planes. Eigentlicher Decimalmassstab und Gebrauch desselben. — Aufnahme mit den Messstangen. Verzeichnung des Planes, Verifikationen. — Mittelst der Kette einen beliebigen Punkt auf dem Felde in Bezug auf eine gegebene Basis festzulegen. — Das Winkelkreuz. In einem Punkt einer Geraden eine Senkrechte auf dieser Geraden zu errichten. Aus einem ausserhalb einer Geraden gegebenen Punkt auf diese Gerade ein Loth zu fällen. — Aufnahme mittelst des Winkelkreuzes. Verzeichnung des Planes. — Erklärungen der Wirkungsweise des astronomischen Fernrohres. Diopter, Ocular und Objectiv eines Diopters. Diopterlineal, Kippregel, Collimationslinie. — Vom Astrolabium, Theilkreis, Diopterlineale des Astrolabs oder Graphometers; Collimationslinie. — Messung eines Winkels mit dem Astrolab. Verification. Aufnahme mittelst des Astrolabs nach der Polar-, der Umfangs- und der Standlinienmethode. — Herstellung des Planes. — Vom Messtische. — Aufnahme eines Winkels mit dem Messtisch, Aufnahme mit dem Messtisch nach der Standlinienmethode. Herstellung des Planes. — Eigenschaft der Magnetnadel, magnetischer Meridian. Magnetischer Azimuth einer Geraden. — Feldbussole, Orientirbussole, Collimationslinie. — Mit Hilfe der Feldbussole das Azimuth einer Geraden auf dem Felde zu bestimmen. — Orientirung eines Planes. — Gebrauch der Orientirbussole zur Orientirung des Mess-

tisches. — Aufnahme mit der Feldbussole nach der Umfangsmethode. Herstellung des Planes. — Vom Pantometer. Anwendung des Pantometers als Winkelkreuz und als Astrolab.

Aufgaben, auf dem Felde zu lösen. Auf dem Erdboden in einem gegebenen Punkte einer Geraden mit Hilfe des Astrolabiums einen Winkel abzustecken gleich einem gegebenen Winkel. — Durch einen auf der Bodenfläche gegebenen Punkt mit dem Winkelkreuze oder dem Astrolab eine Parallele zu einer gegebenen Geraden abzustecken. — Mit Hilfe des Winkelkreuzes eine Gerade über ein die Aussicht versperrendes Hinderniss hinaus zu verlängern. —

Flächeninhalt einer durch eine Reihe gerader oder krummer Linien begrenzten Flur. Simpson'sche Regel.

Nivelliren. Was versteht man unter dem Nivellement einer Grundfläche? Nivellementsplan. Höhengoten. — Beschreibung der Wasserwage, der einfachen Nivellirlatte, der Schiebelatte. Niveaupläne. Visirlinie. — Beschreibung des Lenoir'schen Nivellirinstrumentes. — Einstellen des Nivellirinstrumentes auf einen gegebenen Punkt. — Bestimmung des Höhenunterschiedes zweier Punkte durch einfaches oder zusammengesetztes Nivellement. Rückwärtsvisur, Vorwärtsvisur. Führung des Nivellement-Feldbuches. — Berechnung der Höhengoten. — Ausgangs- oder Anbindungscote, Fixpunkt. — Verification eines Nivellements. — Nivellementsprofile. Längenmassstab. Höhenmassstab.

3. *Darstellende Geometrie.*

Bezeichnung der Punkte, der Ebenen, der Geraden. — Eine Gerade zu legen durch einen gegebenen Punkt, durch 2 gegebenen Punkte. — Die Spuren einer gegebenen Geraden zu finden. — Zu einer gegebenen Geraden eine Parallele zu legen. — Die Projectionen einer Geraden und eines Punktes in gegebener Ebene zu finden. — Eine Ebene zu legen durch eine Gerade, durch 2 sich schneidende Gerade, durch 2 parallele Gerade, durch 3 nicht in einer Ebene liegende Punkte, durch eine Gerade und einen Punkt. — Zu finden den Durchschnitt einer Ebene, einer Geraden und einer Ebene, dreier Ebenen.

Durch einen gegebenen Punkt zu legen: eine Gerade 2 gegebene Linien schneidend — eine Gerade parallel zu einer Ebene — eine Ebene parallel zu einer Geraden — eine Ebene parallel zu 2 Geraden — eine Gerade parallel zu 2 Ebenen — eine Gerade senkrecht auf eine Ebene — eine Ebene senkrecht zu einer Geraden — eine Ebene senkrecht zu einer Ebene — eine Ebene senkrecht zu 2 Ebenen. — Einen Punkt, eine Gerade, eine Ebene um eine Achse senkrecht zu einer Projectionsebene zu drehen.

Zurückzuführen irgend eine Gerade in eine zu einer Projectionsebene parallele Lage — eine zu einer Projectionsebene parallele Ge-

rade in eine zur anderen senkrechten Lage — irgend eine Ebene in eine zu einer Projectionsebene senkrechte Lage — eine zu einer Projectionsebene senkrechte Ebene in eine zur anderen parallelen Lage.

Zu finden den Abstand zweier Punkte — eines Punktes von einer Geraden — eines Punktes von einer Ebene — zweier paralleler Geraden von einander — zweier bliebieger, Geraden von einander — einer Geraden von einer parallelen Ebene — zweier paralleler Ebenen von einander.

Zu finden den Winkel, den 2 sich schneidende Gerade — eine Gerade und eine Ebene — 2 Ebenen mit einander bilden.

Projection eines Prisma und einer Pyramide. — Schnitt derselben mit einer Ebene.

4. *Mechanik.*

Erklärungen. Materie. Körper. Ruhe und Bewegung in absoluter und relativer Beziehung. Princip der Trägheit — Kraft; die verschiedenen Naturkräfte. — Angriffspunkt, Richtung und Grösse der Kraft. — Messen der Kräfte. Vergleich der Kräfte mit dem Gewichtsdruck. Dynamometer: das Poncelet'sche Dynamometer. Dynamometer mit Kreisbogen. — Darstellung der Kräfte durch Linien. Erklärung und Eintheilung der Mechanik.

Statik. Definition der Statik freier und unfreier Körper. — Resultante und Componenten. —

Im Fall des Gleichgewichtes ist jede der den starren Körper angreifenden Kräfte gleich und entgegengesetzt gerichtet der Resultante aus allen übrigen Kräften. — Gleichgewicht zweier gleicher entgegengesetzter Kräfte in Richtung der starren Verbindungslinie ihrer Angriffspunkte. — Verlegung einer Kraft in ihrer, aber auch nur in ihrer Richtung. — Zusammensetzung von Kräften, deren Richtungslinie in dieselbe Gerade fallen — Zusammensetzung zwei divergirender Kräfte. Trigonometrische Beziehungen im Kräfteparallelogramm. Besondere Fälle, dass der eingeschlossene Winkel 90° , 0° , 180° ist. Zerlegung einer Kraft mittelst des Parallelogrammes. — Moment einer Kraft in Bezug auf einen Punkt. Drehsinn. —

Gesetz der statischen Momente in Bezug auf einen Punkt. — Besonderer Fall, dass der Punkt in der Richtungslinie der Resultante liegt und Umkehrung desselben. — Zusammensetzung beliebig vieler an einem Punkt angreifender Kräfte. Kräftepolygon. Allgemeine Gleichgewichtsbedingung. — Zusammensetzung dreier, nicht in derselben Ebene gelegener Kräfte. Parallelepipeton der Kräfte. Unmöglichkeit des Gleichgewichtes dreier nicht in derselben Ebene liegender Kräfte. — Zerlegung einer Kraft in drei andere, deren Richtungslinien weder in derselben Ebene liegen, noch untereinander parallel sind. Besonderer Fall, dass die drei Richtungslinien zu einander senkrecht sind. Beziehung zwischen Resultante und Componenten. — Zusammensetzung zweier

paralleler Kräfte. Zerlegung einer Kraft in zwei parallele Componenten, wenn die Lage der Seitenkräfte oder eine Seitenkraft nach Grösse und Lage gegeben ist. — Kräftepaar. — Zusammensetzung beliebig vieler paralleler Kräfte. — Der Mittelpunkt der parallelen Kräfte und seine Eigenschaften. — Statisches Moment einer Kraft in Bezug auf eine Ebene und Drehsinn desselben. — Gesetz der statischen Momente in Bezug auf eine Ebene.

Vom Schwerpunkt. Die Schwerkraft, ihre Richtung, ihre Abhängigkeit von dem Ort. Parallelismus der Schwerkkräfte. — Gewicht eines Körpers. Zusammensetzung der Schwerkkräfte. Schwerpunkt. Experimentelle Bestimmung desselben. — Homogene und heterogene Körper. — Erklärungen des Schwerpunktes der Geraden und der Flächen. — Lage des Schwerpunktes in der Symmetrieebene, Symmetrieachse und in dem Mittelpunkt des Körpers. — Schwerpunkt der Geraden, einer Linie, des Dreiecks, der Dreiecksfläche, dreier gleicher Gewichte, der Trapezfläche, des unregelmässigen Polygon, der dreiseitigen und mehrseitigen Prismen, der Cylinder, der drei- und mehrseitigen Pyramiden, der Kegel. —

Einfache und zusammengesetzte Maschinen. Hebel. Verschiedene Arten. Druck auf den Stützpunkt. Gleichgewichtsbedingungen.

Wagen. Beschreibung. Empfindlichkeit. Stabilität. Die gleicharmige Wage, die Römische und Dänische Schnellwage, die Zeigerwage, die Decimalwage. Gleichgewichtsbedingungen.

Rollen Feste und bewegliche. Rollenverbindungen. Flaschenzüge. Gleichgewichtsbedingungen.

Wellrad. Steinbruchhaspel. Göpel. Verbindung von Wellrädern oder Zahnräder. Winden. Kreuzhaspel. Krahn. Gleichgewichtsbedingung.

Schiefe Ebene. Druck des Körpers auf seine Unterlage. Gleichgewicht eines von einer Kraft beanspruchten Körpers auf der schiefen Ebene. Besonderer Fall: Die Kraft ist parallel der schiefen Ebene, horizontal und normal zur schiefen Ebene.

Schraube. Schraubenlinien, Windung, Steigung, rechts- und linksgängige Schrauben-Gewinde, Ganghöhe, scharfgängige und flachgängige Schraubenmutter. Gleichgewichtsbedingung.

Keil. Schneide, Rücken, Seiten. Gleichgewichtsbedingung des gleichschenkligen Keiles.

Differentialmaschinen. Erklärung der Differentialwelle und des Differentialflaschenzuges. Gleichgewichtsbedingung an denselben.

Dynamik. Begriff der Zeit und Zeiteinheit — Bewegung. — Geschwindigkeit der gleichförmigen Bewegung — Ungleichförmige Bewegung. Begriff der Geschwindigkeit. Beschleunigte oder verzögerte Bewegung. — Gleichförmig veränderte Bewegung, Beschleunigung, Anfangsgeschwindigkeit — Bewegungsformeln. —

Fallgesetze, gezeigt an der Atwood'schen Maschine. Fallbeschleunigung. Formeln des freien Falles. —

Drehbewegung. Gleichförmige Drehbewegung. Umfangs- und Winkelgeschwindigkeit. Ungleichförmige Drehbewegung.

Zusammensetzung der Bewegungen. Axiom der Unabhängigkeit der gleichzeitigen Bewegungen. — Zusammensetzung der Wege. — Parallelogramm, Parallelepipeton, Polygon der Geschwindigkeiten bei gleichförmigen und bei gleichförmig beschleunigten geradlinigen Bewegungen. — Die durch eine Momentenkraft und die durch eine constante in Richtung der Anfangsgeschwindigkeit fallende Kraft hervorgerufene Bewegung und Umkehrungen. — Die Schwere ist eine konstante Kraft. —

Proportionalität der Kräfte und der Accelerationen. Masse und Dichte. Masseneinheit. — Die Masse ist allorts constant. — Die Proportionalität der Massen und der Gewichte am gleichen Ort. — Proportionalität der Kräfte und Massen bei Voraussetzung gleicher Beschleunigung. — Die von derselben Kraft hervorgerufenen Beschleunigungen sind den Massen umgekehrt proportional. — Zwei constante Kräfte verhalten sich zu einander wie die Producte aus den Massen in die von ihnen hervorgerufenen Beschleunigungen. —

Bewegungsgrösse. Proportionalität der Kräfte und der Bewegungsgrössen.

Arbeit. Bewegungs- und Widerstandsarbeit. — Arbeit der Tangentialkraft; der nach Grösse und Richtung veränderlichen Kraft; die mittlere Arbeit. — Arbeitseinheit. Kilogramm. — Dynamische Arbeitseinheit. Pferdekraft. — Die Arbeit der Resultante. — Arbeit im Falle des Gleichgewichtes der Kräfte.

Reibung. Gleitende, rollende. — Gesetz der gleitenden Reibung, Reibungswinkel, Reibungscoefficient und seine Anwendung zur Berechnung des Arbeitsverlustes bei der geradlinigen Bewegung.

Begriff der Maschinen im Zustande der Bewegung. Receptor, Werkzeuge. — Bewegende und widerstehende Kraft. — Bewegungs-, Nutz- und Widerstandsarbeit. Unmöglichkeit des Perpetuum mobile. — Princip der virtuellen Geschwindigkeit. Anwendung bei den einfachen Maschinen.

Zeichnen.

Schattenconstructionen. Richtung des Lichtstrahles, seine Projectionen. — Selbstschatten des Prisma, der Pyramide, des Cylinders, der Kugel. — Schlagschatten eines Punktes, einer Geraden, einer Kreislinie auf eine ebene, gebrochene und krumme Fläche. — Schatten von Gesimsen. — Schlagschatten eines Prisma mit quadratischer Grundfläche auf einen Cylinder, eines Cylinders auf einen Cylinder, eines Cylinders auf ein Prisma — Selbstschatten eines Wulstes, Schatten des Astragal. — Selbst- und Schlagschatten von Sockeln und Capitälern in Projectionen und in Perspective.

Verwasch-Tuschübungen, an Prisma, Pyramide, Cylinder.

— Grundsätze der Luftperspective in Anwendung auf das Tuschen. Tuschen eines geraden, umgestürzten Kegels und einer Kugel, eines Prisma auf einem Cylinder und umgekehrt. — Eine Kugel in Schatten — Schatten von Gesimsen, eines Wulstes und einer Rolle; von Sockeln, Capitälén und Säulen; eines Modelles mit 4 Säulen oder dergleichen; eines Maschinentheils.

Perspective. Einleitung. Grundsätze der Schnittpunkte. Relative Grösse der perspectivischen Ansichten eines Gegenstandes nach der Stellung des Bildes, des Betrachters und des Objectes. — Die Perspective eines Punktes und einer Geraden nach der Methode der Distanzpunkte und nach der allgemeinen Methode der Gesetze der Höhen. — Theilung der Linien. — Linien, die sich ausserhalb des Rahmens schneiden. — Linien unter 45° . Perspective von Quadraten mit horizontaler Grundlinie. Concentrische Quadrate. — Reguläre Polygone. In ein Quadrat mit horizontaler Grundlinie eingeschriebene Kreise. Concentrische Kreise. — Parquetten und irgend welche Flächen in der Achse gesehen. — Gerade Linien und Quadrate schief zur Grundlinie des Bildes. — In schiefe Quadrate eingeschriebene Kreise. — Parquetten und irgend welche Flächen von der Seite gesehen. — Perspective eines regelmässigen Körpers. — Tonnengewölbe, Kreuzgewölbe in der Achse gesehen; schiefes Kreuzgewölbe. Treppe in der Achse und von der Seite gesehen. — Gesimse. — Bogenstellungen mit Archivolten.

Concursarbeit. Perspective eines Monumentes. — Perspective und Farbengebung einer Dampfmaschine und dergleichen. — Perspectivische Freihand-Aufnahme unter den Augen der Prüfungs-Commission.

6. Physik.

Messinstrumente. — Vernier (Nonius). — Die Mikrometerschraube. — Das Sphaerometer. — Das Kathetometer. — Die Theilmaschine.

Magnetismus. Magnete. — Natürliche und künstliche Magnete. — Anziehung und Abstossung. — Neutrale Linie. — Pole. — Süd- und Nordmagnetismus. — Unterschied zwischen Stahl und weichem Eisen. — Die Coërcitivkraft.

Messung der magnetischen Kräfte. Die Drehwage. — Methode der Schwingungen.

Magnetisirung. Der einfache, der Doppelstrich. — Methode von Oepinus. — Der getrennte Strich. — Magnetisirung durch die Erde. — Erhaltung der Magnete. — Einfluss der Armaturen und Einfluss der Wärme.

Der Erdmagnetismus. Art der Erdwirkung. — Inclinations- und Declinationsnadel. — Bussole. — Der Schiffscompass. — Einfluss des Eisens der Schiffe. — Correctionsplatten. — Variationen der Declination und Inclination von Ort zu Ort. — Tägliche, Saecular- und

zufällige Aenderungen. — Der magnetische Aequator. — Magnetische Parallelkreise. — Der magnetische Meridian eines Ortes.

Statische Elektricität. Entwicklung der Elektricität durch Reibung. — Das Elektroskop. — Gute und schlechte Leiter. —

Theorie der zwei Elektricitäten. — Thatsachen, welche die Hypothese von den zwei elektrischen Flüssigkeiten begründen. — Neutraler Zustand.

Elektricität durch Vertheilung. Elektrometer. — Elektrisirmaschine von Ramsden, Nairne, Van Marum. — Elektrophor. — Verschiedene Versuche mit der Elektrisirmaschine. — Der elektrische Funke. — Der elektrische Mörser. — Das Thermometer von Kinnersley. — Blitzröhren und Blitztafeln.

Gesetze der elektrischen Kräfte. Die elektrische Wage. — Die Methode der Schwingungen.

Vertheilung der Elektricität auf den Leitern und Wirkung der Spitzen.

Gebundene Elektricität. Der Condensator. — Auslader. Leydener Flasche. — Der Glassturz. — Batterien. — Condensator von Volta. — Wirkung der elektrischen Entladung. — Die Volta'sche Pistole. — Das Eudiometer. — Das elektrische Feuerzeug. — Schmelzung von Metallfäden. — Die elektrische Presse. — Glasdurchbohrungsapparat.

Die atmosphärische Elektricität. Ursache des Donners. — Blitz. — Das St. Elmsfeuer. — Blitzableiter. Construction. — Ursache der atmosphärischen Elektricität.

Galvanische Elektricität. Galvani's Entdeckung. — Erklärung Galvani's und Volta's. — Die Volta'sche Säule. — Wollaston'sche und andere Ketten. — Trockene Ketten. — Das Voltameter. — Wirkung auf die Magnetnadel. — Der Multiplicator. — Pole. — Constante Ketten; Daniel'sche, Bunsen'sche, doppelt-chromsaure Kali, thermoelektrische Ketten.

Wirkungen der galvanischen Elektricität. Physiologische Wärme, Lichtwirkungen. — Der Volta'sche Bogen. — Die elektrische Beleuchtung. — Chemische Wirkungen. — Gesetz der chemischen Zersetzungen. — Ozonbildung.

Elektromagnetismus. Entdeckung Oerstedt's. — Anziehung und Abstossung eines Magnetes durch einen Strom. — Stahlbildung durch die Ströme. — Stählung in der Drahtspirale. — Bildung von Folgepunkten. — Elektromagnete. — Magnetisirung mittels der Elektromagneten.

Elektrodynamik. Commutatoren. — Wirkungen paralleler und gekreuzter Ströme. — Die Theile eines und desselben Stromes stossen einander ab. — Zwei Stromleiter gleicher Länge, welche demselben Schliessungsbogen angehören, ziehen mit gleicher Kraft an und stossen mit gleicher Kraft ab. — Multiplicirende Drahtgewinde. — Wirkung eines unbegrenzten Stromes auf einen begrenzten senk-

rechten Strom. — Rotation eines geradlinigen begrenzten Stromes unter der Einwirkung eines geradlinigen unbegrenzten Stromes. — Wirkung eines horizontalen unbegrenzten Stromes auf ein System horizontaler und verticaler Ströme. — Wirkung zweier paralleler Kreisströme. — Wirkung der Erde und der Magnete auf elektrische Ströme. — Astatische Ströme. — Hypothese vom Erdstrom. — Das Solenoid. — Vergleichung der Magnete mit den Solenoiden.

Induction. Induction durch Ströme, durch Magnete, durch die Erde. — Die Maschinen von Pixii und Clarke. — Ruhmkorff's Inductor. — Anwendungen.

Optik. Hypothesen über die Natur des Lichtes.

Die Fortpflanzung des Lichtes. Sehstrahl. — Durchsichtigkeit. — Undurchsichtigkeit. — Schatten. — Halbschatten. — Photometrie. — Aenderung der Intensität mit der Entfernung. — Intensität des schief ausgetrahlten und schief auffallenden Lichtes. — Photometer von Bouguer, von Rumfort, von Wheatstone.

Reflexion. Gesetz der Reflexion. — Reflexionsvermögen. — Wirkung des Plan-, Kugel-, Cylinder- und Kegelspiegels. — Anamorphosen.

Brechung. Das Dekartes'sche Gesetz. — Brechungsindex. — Grenzwinkel. — Totale Reflexion. — Fata Morgana. — Brechung in Mitteln, welche durch ebene Flächen begrenzt sind. Platten. Prismen. Camera lucida. — Brechung in Mitteln, welche durch krumme Flächen begrenzt sind. — Linsen. — Sammellinsen. — Zerstreuungslinsen. — Optischer Mittelpunkt. — Entstehung von Brennpunkten. — Entstehung von Bildern. — Grösse des Bildes. — Sphärische Abweichung. — Gesichtsfeld. —

Akustik. Erklärung des Schalles. — Ursache. — Fortpflanzung. — Wellen. — Geschwindigkeit des Schalles in der Luft, im Wasser, in den festen Körpern.

Reflexion des Schalles. — Das Echo. — Resonanz.

Die Qualität des Schalles. — Intensität. — Klanghöhe. — Tonleiter. —

7. Chemie.

Vorläufige Begriffe. — Physikalische und chemische Vorgänge. — Gegenstand der Chemie. — Einfache und zusammengesetzte Körper. Affinität. Gesetze der Aequivalenz, der Gasvolumina, der multiplen Proportionen. — Aequivalente der einfachen und zusammengesetzten Körper. — Nomenclatur. — Säuren. — Basen. — Salze. — Die nicht Sauerstoff enthaltenden binären und tertiären Verbindungen. — Die Scheidung der Stoffe. — Vorgänge der Krystallisation.

Atmosphärische Luft. Natur derselben. — Verhältnisse der Volumina und Gewichte der zwei luftbildenden Stoffe. — Analyse der Luft durch Phosphor. — Andere in der Luft enthaltene Stoffe. — Die Luft ist ein Gemenge. —

Sauerstoff. Darstellung, Eigenschaften, Verbrennung und Athmung. — Ozon. —

Chemie des Wasserstoffes.

Metalloide. Eigenschaften und Darstellung von Stickstoff, Chlor, Brom, Jod, Schwefel, Phosphor, Arsen, Kohlenstoff.

Verbindung des Wasserstoffes mit den Metalloiden. Wasser. Physikalische Eigenschaften. — Destillirtes und natürliches Wasser. — Kalk- u. Gips haltiges Wasser — Hydrate — Oxydirtes Wasser. —

Darstellung und Eigenschaften des Schwefelwasserstoffes. — Salzsäure. — Brom- und Jodwasserstoffsäure. — Ammoniak — Phosphorwasserstoff. — Arsenwasserstoff. — Kohlenwasserstoffe: Methan, Aethan, (Leuchtgas). —

Verbindung des Sauerstoffes mit den Metalloiden. — Darstellung, Eigenschaften und Anwendung der

Oxyde des Schwefels: Schwefeldioxyd, Schwefeltrioxyd, (Nordhäuser und gewöhnliche Schwefelsäure).

Oxyde des Stickstoffes — Hydronitrat; concentrirte Salpetersäure; Königswasser (Nitroschwefelsäure).

Oxyde des Phosphor und die Phosphorsäuren.

Oxyde des Arsens: Arsentrioxyd, Arsensäure.

Oxyde des Kohlenstoff: Kohlensäure.

Borsäure. — Kieselsäure. — Chlorsäuren.

Verbindungen der Metalloide untereinander. Chloride des Schwefels, Phosphor, Arsen, Silicium. — Einwirkung des Wassers auf dieselben. Verhältnisse unter denen sich Chlorstickstoff bildet. — Fluorsilicium. — Kieselfluorwasserstoffsäure. — Verbindungen des Arsen mit Schwefel. — Schwefelkohlenstoff. — Cyan. —

Metalle. Physikalische Eigenschaften. Eintheilung. Vorkommen. Gewinnung und Eigenschaften des Kalium und Natrium — der Magnesia — des Aluminium — des Eisen, Gusseisen, Stahl — des Zink — des Zinn — des Antimon — des Wismuth — des Blei — des Kupfer — des Quecksilber — des Silber — des Platin — des Gold.

Legirungen. Gewöhnliche Art der Herstellung — Zusammensetzung der wichtigsten Legirungen. — Chemische Eigenschaften im Vergleich zu denen der Metalle.

Metalloide. Allgemeines — Kalium- und Natriumoxyd (Spektroskop) — Ammoniaksalze — Baryumoxyde — Barytsalze — Strontian — Kalk, Kalksalze — Magnesia, Magnesiasalze — Thonerde, Thonerdesalze — Chromoxyd, Chromsalze, Chromsäure. — Manganoxyde, Manganate (Uebermangansaures Kali), Mangansalze — Eisenoxyde, Eisenhydroxyde, Eisensalze — Oxyde von Kobalt und Nickel — Zinnoxid und Zinnoxidulsalze — Oxyde des Antimon, Antimonsalze — Oxyde des Blei. (Mennige) Bleisalze — Kupferoxyde — Kupferoxyd- und Kupferoxydulsalze. — Quecksilberoxyde, Quecksilbersalze — Silber-, Gold- und Platinsalze.

Metallchloride. Allgemeines. — Chlorkalium — Chlorna-

trium, Chlorammonium — Baryumchlorid und Calciumchlorid — Magnesiumchlorid. — Chloraluminium — Eisenchlorid — Zinnchlorid — Kupferchlorid und Bleichlorid. — Quecksilberchloride. — Chlorsilber. — Gold- und Platinchlorid.

Bromide und Jodide. Kaliumjodid. Jodblei, Jodquecksilber, Jodsilber. —

Fluorkalium.

Schwefelmetalle.

Salze. Definition. — Chemische Neutralität — Wirkungen der Wärme — Wirkung der Elektrizität — Niederschläge der Metalle — Wirkung des Wassers auf die Salze — Uebersättigung. —

Betrachtung des allgemeinen Verhaltens der Oxydsalze.

Hypochlorite und Chlorate. —

Sulphite und Hyposulphite des Natriums.

Sulphate des Kalium und Natrium — des Baryt, Strontian, Magnesium, Kalk — der Thonerde (Alaun) — des Zink, Kupfer, Blei, Silber. —

Nitrite und Nitrate. Besonderer Charakter der Nitrite — Herstellung des Kaliumnitrites. — Besonderer Charakter der Nitrate — Kalisalpeter — Natronsalpeter — Basisches Wismuthnitrat — Höhlenstein. —

Phosphate. Natriumphosphate — Calciumphosphate. —

Thénard's Blau. —

Arsenite und Arsenate. Scheel'sches und Schweinfurter Grün. Farbige Papier.

Silicate — Wasserglas — Glas und Glasfabrikation.

Thone — Töpferei — Glasur.

Ultramarin.

Borate, (Borax).

Carbonate: — Potasche. — Soda. — Doppeltkohlensaures Natron. — Kohlensaurer Kalk. — Kohlensaures Magnesia. — Carbonate des Baryum und des Eisen. — Bleiweiss.

Chromate: Kaliumchromat. — Chromgelb.

III. Jahrgang.

1. Reine Mathematik.

Ergänzungen zur Arithmetik und Algebra. Erklärung des Maximal- und Minimalwerthes einer Function. — Bestimmung bei Gleichungen zweiten Grades. — Wenn die Summe $x + y + z + \dots$ constant ist, so ist das Product $x^m y^n z^p$ ein Maximum, wenn

$$\frac{x}{m} = \frac{y}{n} = \frac{z}{p} = \dots$$

Ergänzungen zur Logarithmenlehre. Betrachtung der Function

a^x . — Verschiedene Logarithmensysteme. — Uebergang von dem einen zum anderen.

Ergänzungen zur Geometrie. Die körperlichen Ecken und die Polyeder. — Die Symmetrie. — Aehnlichkeit der Polyeder. — Sätze von der Kugel.

Elemente der Analytischen Geometrie. Anwendung der rechtwinkligen- und Polarcoordinaten zur Bestimmung eines Punktes in einer Ebene. — Begriff des geometrischen Ortes. — Jede Gleichung zwischen zwei Variablen bestimmt einen Ort. — Graphische Darstellung. Die Construction der Curve. — Abstand zweier Punkte durch ihre rechtwinkligen Coordinaten. — Jede Gleichung ersten Grades zwischen zwei Variablen stellt eine gerade Linie dar. — Construction einer Geraden, deren Gleichung man kennt. — Bedeutung der Constanten. — Der Winkel zweier Geraden. — Die durch zwei Punkte gehende Gerade. — Abstand eines Punktes von einer Geraden.

Gleichung des Kreises. Besondere Eigenthümlichkeit dieser Gleichung. — Schnittpunkte eines Kreises und einer Geraden, zweier Kreise.

Eine Gleichung 2. Grades kann nur 3 Arten von Curven darstellen. Die Erkennungsmerkmale jeder der 3 Arten — Erklärung der Tangente an einen gegebenen Punkt einer Curve; die Normale, die Subtangente und Subnormale. — Construction der Tangenten nach der Roberval'schen Methode.

Ellipse erklärt mit Hilfe der Brennpunkte. — Mittelpunkts-gleichung. — Entstehung durch ununterbrochene Bewegung eines Punktes. — Verschiedene Constructionsarten. Construction der Tangenten. — Quadratur.

Die Hyperbel wie die Ellipse. Nur die Asymptoten an Stelle der Quadratur.

Die Parabel erklärt mit Hilfe des Brennpunktes und der Leitlinie. — Scheitelgleichung. — Entstehung durch ununterbrochene Bewegung eines Punktes. — Construction durch Punkte. — Eigenschaften der Subnormale. — Construction der Tangenten. — Quadratur.

Cykloide. — Epicykloide. — Verzeichnung der Curven. — Tangentenconstruction.

Die Schraubenlinie — Entstehung. — Besondere Eigenthümlichkeiten. — Ihre Projectionen.

Archimedische Spirale. Verzeichnung.

Allgemeine Erklärung der Quadratur der Curven. Trapezmethode. — Berechnung des Inhaltes eines Parabelsegmentes — Simpson'sche Regel. — Poncelet'sche Formel.

Allgemeine Erklärung über einhüllende und eingehüllte Curven, die Krümmung, den Krümmungsmittelpunkt und Krümmungsradius.

2. Darstellende Geometrie mit Anwendungen.

Umklappung einer Ebene, in der Ebene gelegener Punkte, Linien, Figuren irgend welcher Art in eine Projectionsebene, und Umkehrung. — Darstellung einer dreiseitigen körperlichen Ecke aus 3 Bestimmungsstücken — Reduction eines Winkels auf den Horizont.

Transformation der Projectionsebene. Auf ein System von Projectionsebenen bezogene Punkte, Linien, Ebenen in Bezug auf ein anderes zu bestimmen. — Irgend eine Gerade oder eine Ebene parallel und sodann senkrecht zu einer Projectionsebene zu machen. — Anwendung auf einige Aufgaben.

Cotirte Pläne. Bestimmung eines Punktes durch eine Projection und eine Cote. — Bestimmung einer Linie. — Niveaulinien. — Bestimmung einer Geraden. — Neigung einer Geraden. — Böschungsmassstab. — Linie der grössten Neigung und Neigung einer Ebene. — Mittel eine Ebene zu bestimmen. — Die Cote eines Punktes einer gegebenen Geraden aus seinen Projectionen zu finden und Umkehrung. — Das Mass der Neigung einer Geraden zu bestimmen, wenn ihre Projection, ihre Neigung und die Cote eines ihrer Punkte oder die Projection und die Coten zweier Punkte bekannt sind. — Durch einen gegebenen Punkt eine Parallele zu einer gegebenen Geraden zu legen. — Den Abstand zweier Punkte zu finden. — Das Mass der Neigung einer Ebene zu construiren, die durch 3 Punkte, durch eine Gerade und einen Punkt, durch 2 sich schneidende Gerade, durch 2 parallele Gerade gegeben ist. — Durch einen gegebenen Punkt eine zu einer gegebenen Ebene parallele Ebene, eine Gerade senkrecht zu einer Ebene, und eine Ebene senkrecht zu einer Geraden zu legen. — Durch eine gegebene Gerade eine Ebene senkrecht zu einer gegebenen Ebene und ferner eine Ebene von gegebener Richtung zu legen. Doppelte Lösung, Fall der Unmöglichkeit. — Durch einen in einer Ebene gelegenen Punkt in dieser Ebene eine Gerade von gegebener Neigung zum Horizont zu legen. Doppelte Lösung. Fall der Unmöglichkeit. — Auf einer cotirten Ebene die Achse eines Weges zu zeichnen, dessen Neigung constant sei.

Flächen. Allgemeines über ihre Entstehung und Erklärung des Begriffes. — Erzeugende, Leitlinie, Leitpunkte und Leitebene. — Regelflächen, abwickelbare, windschiefe, konische, cylindrische Flächen. — Windschiefe Flächen insbesondere, Conoidische, Schraubenflächen. Umdrehungsflächen. — Achse, Meridian, Parallelkreis. Entstehung durch die Bewegung eines Parallelkreises. — Die Tangenten aller Curven, welche man durch einen gegebenen Punkt einer Fläche legen kann, liegen in derselben Ebene. Erklärung der Berührungsebene. — Die Tangentialebene in irgend einem Punkte des Cylinders oder Kegels berührt die Erzeugungslinie, die durch diesen Punkt geht, in ihrer ganzen Länge. — Die Tangentialebene in irgend einem Punkt einer Umdrehungsfläche ist senkrecht zu dem Meridian, der durch diesen Punkt geht.

Konische Flächen und cylindrische Flächen. Arten der Bestimmung und Darstellung. — Die Tangentialebene zu verzeichnen, bei gegebenem Berührungspunkt, wenn ein Punkt derselben ausserhalb der Fläche und wenn die Richtung einer in der Tangentialebene gelegenen Geraden gegeben ist.

Umdrehungsflächen. (Scheinbarer Umriss.) Tangentialebene in einem Punkt der Fläche. — Besonderer Fall bei der Kugel. — Lösung dieser Aufgabe mit Hilfe der Berührungskugel. — Tangentialebene parallel zu einer gegebenen Ebene, durch einen äusseren Punkt, oder parallel zu einer gegebenen Geraden, so dass die Berührung in einem gegebenen Meridian stattfindet. — Die Berührungscurve aller Tangentialebenen, die durch einen ausserhalb liegenden Punkt möglich sind und die einer gegebenen Geraden parallel sind. — Berührungsebene durch eine gegebene Gerade.

Durchdringungen. Durchstosspunkt einer Geraden mit einem Kegel, Cylinder, Kugel, mit irgend welchem Umdrehungskörper. — Allgemeines über die Curven, welche man durch den Schnitt einer Ebene mit einem Cylinder oder Kegel erhalten kann. — Schnitt eines geraden Cylinders mit einer Ebene senkrecht zur Verticalebene. — Tangente an die Curve. — Die Umklappung der Curve. — Abwicklung der Fläche. Tangente an die abgewickelte Curve. — Schnitt eines geraden Kegels durch eine Ebene senkrecht zur Verticalebene. Gerader Schnitt eines schiefen Cylinders. Abwicklung. Die abgewickelte Leitcurve. — Schnitt einer Umdrehungsfläche durch eine Ebene. Tangente. Wahre Grösse der Curve. Besonderer Fall bei der Kugel. — Durchdringung zweier Cylinder, Cylinder und eines Kegel, zweier Kegel. Fall der Unmöglichkeit der Durchdringung; Tangente an die Curve oder an eine der Durchdringungscurven.

Steinschnitt und Schiften. Gerade, schräge, geböschte Mauern. Lagen, Fugen, gebrochene Fugen, Lehre. Anwendung des Schnittes. Thüren-Einfassung, Wölbsteine, Verkröpfung, Falz, Schmiege. — Gewölbe und Tonnen. Schnitt der Wölbsteine. Innere Laibung, äussere Laibung. Stirnfugen, Stossfugen. Bogenrücken in dem Falle eines isolirten oder eines Mauerbogens. — Verschiedenartige innere Wölblinien. Voller Bogen. Spitzbogen. Ueberhöhter Kreis-, Ellipsen-, Korbbogen. Bestimmung der Radien des Korbbogens aus drei Mittelpunkten unter der Bedingung, dass ihre Differenz oder ihr Verhältniss ein Minimum sei. Verallgemeinerung des Problemes in Construction des Korbbogens aus $(2n + 1)$ Mittelpunkten. — Ueberwölbte Thür in schräger und geböschter Mauer. Kreuzgewölbe, Klostergewölbe. Gekrümmte Tonne.

Treppen. Allgemeines und Erklärungen. Dimension und Einteilung der Stufen. Auftritt. Steigung. Offene schraubenförmige Treppen mit radialen Stufen. Gewundene freitragende Treppe. Spindel-treppe. Verschiedene Formen der Stufen.

Zimmerconstruction. Holz-Verbindungen. Balken. Armirte Träger. — Dachverbindungen. Pultdächer. Giebeldächer. Walm-

dächer. Dach-Kehlen. Zeltdächer. — Bedingungen der Dachneigung. — Belehrung über die Bearbeitung des Holzes. Aufzeichnung und Aufschnürung. Herstellung der Zulage. — Dachgespärre. — Beschreibung der einzelnen Theile. Zugbalken, Hängesäule, Hängewerkstreben, Pfetten, Dachsparren, Mauerlatten, Gespärre mit Stichbalken. Gebrochene und Mansardendächer. — Verschiedene Profile, Werksatz und Schnitt der Dachgespärre.

3. *Mechanik.*

Bewegungsgesetze. Weg als Function der Zeit. — Prüfung des besonderen Falles, wo diese Beziehung vom I. Grade ist. — Bedeutung der Constanten. — Geschwindigkeit. — Graphische Darstellung des Weges. — Prüfung des Falles, wo die Beziehung vom II. Grade ist. — Bedeutung der Constanten — Geschwindigkeit. — Beschleunigung.

Die gleichmässig beschleunigte Bewegung eines Körpers aus dem Zustande der Ruhe. — Beziehung zwischen Weg und Geschwindigkeit; zwischen Weg, Geschwindigkeit und Zeit. — Beziehungen zwischen dem in einer gewissen Zeit durchlaufenen Weg, der Anfangs- und Endgeschwindigkeit und der Beschleunigung.

Ausdruck für die Kraft hergeleitet aus dem bekannten Princip der Proportionalität der Kräfte und der Geschwindigkeiten. — Uebersicht der Rechnungen, die vom Gesetze der Bewegung zur Kraft führen oder umgekehrt. — Beziehung zwischen der Kraft und der Bewegungsgrösse.

Arbeit. Princip der lebendigen Kräfte.

Graphische Darstellungen der Bewegungen. Kraftcurve. Bedeutung ihres Flächeninhaltes. — Geschwindigkeitscurve. — Wie man mit Hilfe derselben die Beschleunigung, die Kraft und den Weg finden kann. — Wegecurve. — Darstellung der Arbeit durch eine Fläche. — Roberval's Methode zur Construction der Tangenten.

Princip der Gleichheit zwischen Action und Reaction. Beispiele. — Anwendung auf krummlinige Bewegungen. — Centripetal- und Centrifugalkraft. — Ausdruck für die Centripetal- und Centrifugalkraft nach Huygens.

Guldin'sche Regel. Anwendung auf die Bestimmung einiger Schwerpunkte.

Zusammensetzung und Verlegung von Kräften, welche an dem Umfang eines oder mehrerer um dieselbe Achse drehbarer Kreise angreifen.

Princip der lebendigen Kräfte angewendet auf ein in Drehbewegung befindliches System.

Begriff des Trägheitsmomentes. Ausdehnung dieses Begriffes auf Körper, Flächen und Linien. — Reduction des Trägheitsmomentes in Bezug auf eine Achse oder Ebene auf eine parallele

Achse oder Ebene. — Zusammensetzung der Trägheitsmomente in Bezug auf zwei sich rechtwinklig schneidende Achsen und in Bezug auf zwei oder drei sich rechtwinklig schneidende Ebenen. — Trägheitsmomente der Geraden, des Rechteckes, des Parallelepipedon, des Kreisumfanges, des Kreises, der Kugel, des Dreieckes, des Prisma, des Cylinder, des Kegel.

Zusammensetzung aller einen festen freien Körper angreifenden Kräfte zu zwei nicht in derselben Ebene liegenden Kräften oder auf eine Kraft und ein Kräftepaar. — Gleichgewichtsgleichungen. — Verminderung der Anzahl derselben für den Fall, dass ein oder zwei Punkte feste Punkte sind.

Stoss der Körper. Annahme zweier unelastischer Körper. — Gemeinsame Geschwindigkeit. — Arbeitsverlust. — Elastische Körper.

Pendel. Das einfache Pendel. — Die Schwingungsdauer. — Zusammengesetztes Pendel. — Schwingungsmittelpunkt. — Reciprocität des Aufhänge- und Schwingungsmittelpunktes. — Methode zur Bestimmung des Trägheitsmomentes. — Anwendungen des Pendels. — Konisches Pendel. — Schwungkugelregulator.

Seilpolygon. Allgemeine Erklärung und allgemeine Gleichgewichtsbedingungen. Besonderer Fall, wo das Polygon von Lasten angegriffen ist. — Kettenlinie. — Besonderer Fall der Seile einer Hängebrücke — Krümmung der Seile. — Construction der Parabel und Bestimmung der Längen der Hängeseile. — Spannungen und Zugkräfte.

Seilsteifheit. Ausdruck der Seilsteifheit nach Coulomb und Navier. — Anwendung bei der Rolle. — Reibung eines Seiles oder Riemens auf einer festen Trommel. — Riementransmissionen. — Spannungen im ziehenden und im gezogenen Treibriemen.

Festigkeitslehre. Zugbeanspruchung. Formel für die Ausdehnung. — Der Elasticitätsmodul. — Der Bruchmodul. — Der Sicherheitsmodul. — Widerstand eines hohlen Cylinders mit flachen Stirnflächen gegen inneren Druck. — Widerstand einer Kugel.

Druckbeanspruchung. Stein- und Mauerwerk. — Stützen und Säulen von Holz, Schmiede- und Gusseisen. — Kolbenstangen.

Biegungsbeanspruchung. Widerstandsformel. — Anwendungen auf die gewöhnlichen Arten der Träger. — Fall einer über die Länge gleichförmig vertheilten Last. — Zapfen, Achsen. — Körper von gleichem Widerstande. — Träger frei auf 2 Stützen. — Körper, an einem Ende fest eingespannt, am andern unterstützt, — An beiden Enden fest eingespannter Körper. — Radzähne. — Radarme.

Torsionsbeanspruchung. Formel des Widerstandsmomentes.

Betrachtung über die Anlage und den Gang der Maschinen. Theorie der Schwungräder. — Motoren — Belebte Motoren. — Wind-, Wasser-, Dampfmaschinen. — Allgemeine Beschreibung der durch den Wind getriebenen Maschinen.

Hydraulische Maschinen. Geschwindigkeit des Ausflusses durch Oeffnungen in dünner Wand. — Theoretische und effective Ausfluss-

menge. — Ausfluss durch Ueberfälle. — Messen von Wasserläufen. — Arbeitskraft einer aus einer Höhe herabkommenden Flüssigkeit.

Unterschlächtige Räder mit flachen Schaufeln und mit krummen Schaufeln.

Mittelschlächtige Räder mit Kropf.

Oberschlächtige Räder mit Zellen.

Turbinen. Allgemeine Beschreibung. — Die Fourneyronturbine. — Die Köchlinturbine.

Dampfmaschinen. Erklärung des Princip's dieser Maschinen. — Einfach wirkende und doppelt wirkende Maschine. — Maschinen mit Nieder-, Mittel- und Hochdruck. — Maschinen ohne Expansion, mit Expansion, mit Condensation, ohne Condensation. — Arbeit der Volldrucksmaschinen. — Arbeit der Expansion. — Arbeit, die bei Verbrennung von 1 Kilo Steinkohle frei wird. — Formel der Arbeitsstärke in Pferden. — Speisung. — Dampfvertheilung. — Schieber-Excentrik mit Knagge. — Watt'sches Parallelogramm.

4. Physik. *)

Wiederholung des Pensum des I. und II. Jahrganges mit Erweiterungen.

*) Dies gilt vom Schuljahr 1876—77, in welchem eine Reorganisation der unteren Classen stattgefunden hat. Es scheint, als ob neuerdings Unterricht in Chemie an die Stelle getreten ist.

II.

Lehrprogramm

einer französischen höheren Gewerbeschule

(École supérieure industrielle à Rouen)

für die Fach-Abtheilungen: Maschinenbau und Chemie.

I. Jahrgang.

Für alle Abtheilungen gemeinsam.

1. *Mathematik* (240 Stunden im Schuljahr).

a) Algebra (20 Stunden.) Ungleichungen zweiten Grades. — Implicite und explicite Functionen. — Aufsuchung der Maxima und Minima. — Auf den zweiten Grad reducirbare Gleichungen. — Binomische, trinomische und reciproke Gleichungen. — Progressionen. — Reihen. — Kennzeichen der Convergenz. — Combinationen, Permutationen, Variationen. — Binomischer Lehrsatz. — Figurirte Zahlen. — Stetige Functionen. — Die Exponential-Function. — Logarithmen verschiedener Systeme. — Exponential-Gleichungen. — Zinsenszins- und Rentenrechnung.

b) Trigonometrie. (30 Stunden). Die trigonometrischen und cyklometrischen Functionen. — Neue Formen der reellen Zahlen. — Theorie der Projectionen. — Beziehung zwischen den trigonometrischen Linien desselben Winkels. — Addition, Subtraction und Division der Winkel. — Umformung der Summe oder Differenz zweier Sinus oder zweier Cosinus in ein Monom etc. — Trigonometrische-Tafeln. — Anwendung der Geometrie auf die Auflösung von Dreiecken und auf die Operationen der Feldmesskunst.

c) Analytische Geometrie. (52½ Stunden). Allgemeine Bemerkungen über die Coordinaten. — Der Punkt, die Gerade, die Curven zweiten Grades (Kreis, Ellipse, Hyperbel, Parabel). — Kegelschnitte. — Polarcoordinaten. — Spiralen, Einhüllungscurven, Cykloide, Epicykloide, logarithmische Spirale, Sinoide, Schraubenlinie.

d) Elemente der Differential-Rechnung. ($37\frac{1}{2}$ Stunde). Erklärungen. — Differentiationsregeln. — Anwendung zur Bestimmung der abgeleiteten Functionen aus den gebräuchlichsten Functionen und aus den trigonometrischen und Bogenfunctionen. — Tangente, Normale, Subtangente, Subnormale. — Rechtwinklige Asymptoten. — Maxima und Minima. — Krümmung und Krümmungsradius. — Conca- vität und Convexität; besondere Punkte. — Differentiale zweiter Ordnung.

e) Darstellende Geometrie. (90 Stunden) d. h. die allgemeine Theorie der Constructionen. — Verschiedene Methoden. — Betrachtungen des Punktes, der Gerade, der Ebene. — Die allgemeinen Methoden der Drehung und der Transformation der Projectionsebenen. — Anwendungen auf Aufgaben über die Geraden und die Ebene. — Oberflächen und Berührungsebenen. — Eintheilung und Betrachtung der Oberflächen und ihrer Durchdringungen. — Cotirte Ebenen.

. Allgemeine Physik (105 Stunden).

Allgemeine Eigenschaften der Körper.

Hydrostatik. Das Princip des Pascal. — Die hydraulische Presse. — Boden- und Seitendruck. — Communicirende Gefäße. — Das Archimedische Princip. — Specifisches Gewicht. — Areometer, Centesimal-Alkoholometer von Gay-Lussac.

Allgemeine Eigenschaften der Gase. Experimente von Toricelli und Pascal. — Barometer verschiedener Art. — Das Mariotte'sche Gesetz. — Die Manometer. — Die Luftpumpe. — Pumpen und Heber. — Das Archimedische Princip auf Gase angewendet. — Aërostaten.

Die Wärme. Hypothesen. — Die Ausdehnung. — Thermometer. — Ausdehnungs-Coëfficienten der festen, der tropfbaren und der gasförmigen Körper. — Die Dichte der Gase. — Aenderung des Aggregatzustandes der Körper. — Schmelzen und Erstarren. — Die Auflösung. — Kältemischungen. — Bildung von Dämpfen im luftverdünnten Raume. — Gesetze der Zusammendrückung der Dämpfe. — Messung der Expansivkraft des Wasserdampfes. — Das Sieden. — Verdunstung. — Kälte, durch Verdunstung erzeugt. — Condensation der Dämpfe und Gase. — Destillation.

Strahlende Wärme. Ausstrahlung, Reflexion und Brechung. — Zerlegung mittels Prismen. — Wärmespectrum. — Absorptionskraft und Diathermanität. — Uebereinstimmung zwischen der Wärme und dem Lichte. — Leitungsvermögen der Körper.

Hygrometrie. Hygrometer von Saussure, von Daniell und Regnault.

Calorimetrie. Specifische Wärme. — Gebundene Wärme. — Messung der bei chemischen Processen entwickelten Wärmemenge. — Hauptsätze der mechanischen Wärmetheorie.

Statische Elektricität. — Grunderscheinungen. — Hypothesen.

Vertheilung der Elektricität auf der Oberfläche der Körper. Die Methode des Probescheibchens von Coulomb. — Theorie der Elektrisirung durch Vertheilung. Von den Electroskopen. Das Elektrophor. Elektrisirmaschine. — Von den Verstärkungsapparaten. Die Leydener Flasche. Batterien. — Der Condensator von Volta. — Physikalische, chemische und physiologische Wirkungen der Elektricität.

Magnetismus. Grunderscheinungen. Die Coulomb'sche Hypothese. — Vom Erdmagnetismus. — Declination, Inclination. Der Schiffs-compass. — Verschiedene Methoden der Magnetisirung.

Galvanische Elektricität. Galvani's Versuche, Volta'sche Säule. — Ketten von einer oder zwei Flüssigkeiten. — Physikalische, chemische und physiologische Wirkungen der elektrischen Kette. — Galvanoplastik. Vergoldung und Versilberung. — Versuche von Oerstedt. Galvanometer. — Verschiedene Wirkungen, hervorgebracht durch Ströme auf Magnete und umgekehrt. — Wirkungen der Ströme auf Ströme. — Wirkung der Erde auf die Ströme. Astatiche Systeme. — Solenoide. — Die Ampère'sche Theorie. — Magnetisirung von Eisen und Stahl durch Ströme. Versuche von Arago und Ampère. — Die Telegraphie. — Thermoelektrische Ströme. — Inductions-Ströme. Grundgesetze. Maschinen von Clarke und Pixii. Ruhmkorff's Inductor.

Akustik. Erzeugung und Fortpflanzung des Schalles. Die Principien der Interferenz. — Geschwindigkeit des Schalles. — Eigenthümlichkeit des Schalles. Intensität. Höhe. Klang. — Messung der Schwingungszahl eines Tones. Die Sirene. Gezähnte Räder von Savart. Graphische Methode. — Theorie der Tonleiter — Schwingungen der Saiten. — Grundgesetze des Hörens.

Optik. Hypothesen. Schatten. Halbschatten. Camera obscura. — Geschwindigkeit des Lichtes. — Photometrie. Photometer von Rumford, Foucault, Bunsen. — Reflection des Lichtes. Spiegel. — Brechung des Lichtes. Totale Reflexion. Atmosphärische Strahlenbrechung. Brechung durch Mittel mit parallelen, nicht parallelen und sphärischen Oberflächen. (Theorie der Prismen und Linsen.) — Zerlegung des Lichtes mittels Prismen. — Die Spectral-Analyse. — Optische Instrumente und Fernrohre. Vom Sehen. — Die Interferenzerscheinungen. Doppelte Brechung. Prisma von Rochon. Beugung. Polarisation. Das Sacharometer.

3. Allgemeine Chemie (105 Stunden).

Vorläufige Begriffe, Bezeichnungsweise.

Die Metalloiden und ihre wichtigsten Verbindungen.

Die Metalle und ihre wichtigsten Verbindungen. — Allgemeines — Legirungen — Oxyde — Sulphide — Chloride — Allgemeines über Salze — Krystallisation.

Organische Chemie. Organische Analyse. Moleculargewichte und Formeln der organischen Substanzen. — Dampfdichte — Classifica-

tion der organischen Substanzen. — Cyanverbindungen — Kohlenwasserstoffe — Alkohole — Verbindungen der alkalisch reagirenden Alkoholderivate — Organische Metallverbindungen — Flüchtige Fettsäuren — Oelsäure — Amide — Aldehyde — Aceton — Zweiwertige Alkohole — Dreiwertige Alkohole — Mehrwertige Alkohole.

4. *Handelswissenschaften* (37½ Stunden).

5. *Englische Sprache* (105 Stunden).

6. *Deutsche Sprache* (105 Stunden).

7. *Technisches Zeichnen* (360 Stunden).

Geometrisches Zeichnen. — Croquis nach cotirten Vorlagen, Maschinentheilen und Holzverbindungen — Pausen — Zeichnen nach den Croquis mit verändertem Massstabe und Anwendung der in der Technik gebräuchlichen Farben — Tuschen auf Pausen. — Constructionen der darstellenden Geometrie.

8. *Praktische Uebungen.*

a) **Feldmessen und Nivelliren.** Arbeiten im Freien. Topographisches Zeichnen. Pausen auf Leinwand.

b) **Arbeiten im chemischen Laboratorium** (4 St. wöchentl.).

c) **Arbeiten in der Werkstatt** (5 St. wöchentl.). Bearbeitung eines Eisenstückes mit Feile und Meissel. Allmälige Umformung desselben in ein viereckiges, achteckiges, cylindrisches, sechsseitiges Prisma. — Verschiedenartige Bearbeitung von Schmiede- und Gusseisen und Messing — Drehen von der Hand und mit Support. Justiren und Montiren — Warmmachen, Strecken und Schweissen von Eisen verschiedener Beschaffenheit. Herstellung von Werkzeugen — Härten von Eisen und Stahl. Löthen von Eisen und Kupfer.

Bemerkung. Jeder Schüler arbeitet nach selbstgefertigter Werkzeichnung und reisst selbst seine Arbeit vor. Ferner hat er für die Dauer einer Woche die Wartung des Kessels und die Führung der Dampfmaschine zu besorgen und über Wasserstand, Manometerstand und Kohlenverbrauch Buch zu führen.

II. Jahrgang.

Für alle Abtheilungen gemeinsam.

1. *Mathematik* (90 Stunden).

a) **Elemente der Integralrechnung.** Erklärung. Verschiedene Arten der Integration. Anwendung auf die wichtigsten Functionen, auf die Rectification der Curven, auf die Berechnung der Flächen und Körper, auf die Bestimmung des Schwerpunktes und des Trägheitsmomentes. — Annäherungsmethode von Simpson und Poncelet.

b) **Darstellende Geometrie.** Anwendung der Lehren des ersten Jahrganges auf die wichtigsten Aufgaben des Steinschnittes und Schiffens. Wichtigstes aus der Schattenlehre.

c) **Analytische Geometrie.** Geometrie des Raumes — Punkt, Linie, Ebene. — Umdrehungsflächen, windschiefe und Regelflächen. — Flächen zweiten Grades. — Tangentialebene.

2. *Allgemeine und angewandte Mechanik* (90 Stunden).

Mechanik des materiellen Punktes. Bewegung und Gleichgewicht. Die verschiedenartigen Bewegungen. Graphische Darstellungen. Beziehung zwischen Kraft, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Masse. Zusammensetzung der Kräfte und Geschwindigkeiten. Princip der Bewegungsgrösse. Princip der Arbeit.

Schwere. Betrachtung der Bewegung eines schweren materiellen Punktes: Freie Fall- und Wurfbewegung. Fall auf schiefer Ebene. Schwingung um einen festen Punkt. Bewegung auf krummer Bahn. Tangential- und Normalkraft.

Mechanik fester Körper. Aeussere und innere Kräfte. Arbeit der wechselseitigen Kräfte. Princip der Arbeit. — Schwerpunkt; Erhaltung seiner Bewegung. — Trägheitsmoment. — Zusammengesetztes Pendel.

Statik fester Körper. Gesetz der virtuellen Momente. Die sechs Gleichgewichtsbedingungen. Mittelpunkt paralleler Kräfte.

Vom Stoss. Verlust an lebendiger Kraft.

Reibung. Gleitende und rollende Reibung. Einfache Maschinen.

Hydraulik. Hydrostatik: Vervollständigung des physikalischen Unterrichtes. Mittelpunkt des Druckes und Stosses. Schwimmende Körper. Metacentrum.

Hydrodynamik: Die wichtigsten Gesetze des Ausflusses von Flüssigkeiten. Hydraulischer Druck. Geschwindigkeit. Ausflussmenge.

Theoretische und angewandte Kynematik. Geometrische Betrachtung der Bewegung eines Punktes. Die verschiedenen Bewegungen eines unveränderlichen Systems. Die allgemeinste Ele-

mentarbewegung eines festen Körpers. Zusammensetzung dieser Bewegungen. Relative Bewegung zweier fester Körper.

Führungen der Bewegung. Schlitten, Walzen, Leitrollen, Parallelogrammführung. Sarrut'sche Führung. Tragzapfen, Spurzapfen, Lenker etc.

Umwandlung der Bewegung. Eintheilung, Betrachtung und Darstellung der Bewegungsorgane. Frictionsrollen. — Aeussere und innere Stirnräderverzahnung. — Die Zahnstange. — Schraubenräder. — Konische Räder. — Schraube und Mutter. — Verschiedene Apparate für die Schraubenbewegung. — Hyperbolische Räder. — Schraube ohne Ende. — Gekuppelte Räder. — Feste und lose Rollen, Rollen- und Flaschenzüge. White'scher Rollenzug. — Winde. — Differentialwinde. — Differentialflaschenzug. — Konische Winde. — Treibriemen. Gekreuzter Riemen. Seilketten. — Elliptische Räder. Gezahnte Sectoren. — Roemer'sche Räder. Huygens'sche Räder. Intermittirende Räder. — Kuppelstange. — Universalkuppelung. Mehrfache Kuppelungen. — Oldham'sche Kuppelung. — Watt'sches Parallelogramm. — Contrebalancier. Balanciers. — Verschiedenartige Excentriks. — Hebedaumen. — Lahire's Zahnrad. — Daumenwelle. — Sperrvorrichtungen, Ein- und Ausrückungen.

Festigkeitslehre. Ausdehnung und Zusammenpressung. Elasticitätscoefficienten.

Einfacher Zug. Bolzen, Nieten, Riegel, Ketten, Seile, Gall'sche Kette. Drahtseile, Gestänge, Gestänge von gleicher Festigkeit. Seiltrieb.

Apparate für Flüssigkeiten. Reservoir. Gasentwickler. Leitungsrohre für Wasser, Dampf und Gas. Dampfeylinder. Kessel. Bestimmung ihrer Dicke.

Rotirende Organe als Räder und Schwungräder.

Zusammendrückung. Säulen, Stützen, Kolbenstangen, Rauchrohre, Hodginson'sche Formel. Methode des General Morin.

Love'sche Formeln. Rondelet's Untersuchungen. Die Constructionsmaterialien. Zusammendrückung. Versuchsergebnisse.

Torsion. Maschinenwellen, volle und hohle Wellen. Bestimmung der Durchmesser.

Biegung. Verschiedene Balanciers. Pleuelstangen und Kurbel. Transmissionswellen. Trag- und Stützzapfen. — Zahnräder. Radarme. Naben und Keile. — Eiserne und hölzerne Träger. — Dächer von Holz und Eisen. Berechnung und graphische Bestimmung der Kräftevertheilung. — Mauern. — Maschinen-Fundamente.

3. Technische Physik (90 Stunden).

Wiederholung einiger Partien aus der Wärmelehre, welche für das Verständniss des Lehrkursus nöthig sind.

Von der Verbrennung. Wärmequellen. — Die gewöhnlichen

Brennmaterialien. — Heizkraft. — Die wichtigsten Brennmaterialien. Feste, flüssige und gasförmige Brennstoffe.

Gesetz der Bewegung der Gase. Formeln für die Ausströmung der Gase. — Contraction. — Einfluss der Richtungsänderung. — Von den Oeffnungen. — Einfluss der Register. — Anemometer.

Von den Feuerungen. Allgemeine Principien. Anordnung der Heizapparate. — Anlage der Feuerungen. — Der Rost. — Der Aschenfall. — Rauchverzehrung. — Feuerungen, bei welchen Luft über dem Roste zugeführt wird. Feuerungen mit continuirlicher Speisung, mit Einblasung, mit wiederkehrender Flamme. — Gemischte Feuerungen. — Feuerungen für besondere Brennmaterialien.

Gaserzeugungs-Apparate.

Gasfeuerungen für Dampfkessel. Circulation der heissen Gase um einen Dampfkessel.

Schornsteine. Einfluss der Temperatur und des Feuchtigkeitszustandes auf die Zugregulirung. — Ventilatoren.

Dampfkessel. Von dem Drucke im Kessel. Gestalt der Kessel, ihre Einrichtung. Berechnung der Blechdicke. — Kessel mit äusserer Feuerung, mit Siedröhren. — Berechnung der Dimensionen eines Dampfkessels, gestützt auf den Dampfverbrauch. — Kessel mit innerer Feuerung. Fairbairn-, Schiffs-, Farkot-, Boutigny-, Fieldkessel. Einrichtung der Feuerungen und Kessel. — Kesselgarnituren. — Speisung der Dampfkessel. — Bildung von Kesselstein und deren Ursachen und Verhütung. — Explosionen. — Allgemeine Principien über die Wartung der Dampfkessel. Vorschriften bezüglich der Dampfkessel.

Erwärmung der Gase. Allgemeine Principien. — Heizapparate. — Heizapparate mit heisser Luft. — Berechnung der Heizfläche und Schornsteine. — Heizapparate mit warmem, mit siedendem Wasser. — Berechnung der Heizfläche. — Heissluft-Maschine mit regenerirter Wärme.

Erwärmung und Verdampfung der tropfbaren Flüssigkeiten.

Erwärmung der festen Körper. — Brennöfen für Gips, Kalk, Ziegeln. — Glasöfen. — Backöfen.

Trocknung. — Trockenöfen. — Centrifugal-Trockenmaschine.

Gemischte Erwärmung. Stubenöfen und Kamine.

Abkühlung. Allgemeines Verfahren. — Apparat von Carré. — Heizung und Ventilation der Wohnräume und der Werkstätten, der Spinnereien, der Webereien. — Temperatur und Volumen der Luft, die für Wohnräume nöthig ist.

Natürliche Ventilation. Ventilation durch künstliche Wärme. Mechanische Ventilation. — Projecte zur Ventilation und Heizung von Wohnräumen, Werkstätten, Spinnereien und Webereien, Krankenhäusern etc.

4. *Hydraulische Motoren* (36 Stunden).

Wiederholung der Gesetze der Hydrostatik.

Ausfluss durch Mündungen in dünner Wand. — Contraction. — Ausfluss unter Wasser, durch Schützen und Ueberfall.

Bewegung des Wassers in Flüssen und Canälen. Messen des Wasserlaufes. — Woltmann'scher Flügel. — Regulirung des Wasserlaufes. — Wehre. — Wahl des Ortes zur Anlage des Motor. — Hochwasserstand.

Motoren. Nützliches Gefälle. — Wirkungsweise des Wassers durch Gewichtsdruck und durch lebendige Kraft. — Eintritt ohne Stoss. — Austritt mit kleinster Geschwindigkeit. — Theorie und Verzeichnung. — Constructionsdetails des unterschlächtigen des Poncelet'schen, des mittelschlächtigen-, ober- und rückschlächtigen Rades. — Ueber die günstigste Wassereinführung bei den vorstehenden Rädern.

Turbinen. Wirkungsweise des Wassers. — Vorzüge und Nachtheile im Vergleich mit den Rädern. — Allgemeine theoretische Betrachtungen für die Ausnutzung der mechanischen Arbeit des Wassers. — Theoretische Berechnung. — Construction, Aufstellung, Abschätzung und Aufzeichnung der Fontaine-, Jonval-Koechlin-, Fourneyron- und den verwandten Turbinen. — Turbinen von Girard und Callon. — Hydropneumatisation. — Princip der freien Abweichung der Wasserstrahlen. — Verticale Turbinen.

Anordnung der Baulichkeiten und Transmissionen für die hydraulischen Motoren. — Praktische Bestimmung ihrer Leistungen. — Prony'scher Zaum.

5. *Analytische Chemie* (105 Stunden).

Qualitative Analyse. Analytischer Charakter der Metalloide und ihrer Verbindungen. — Aufsuchen der Bestandtheile, welche die in Wasser und Säuren löslichen und unlöslichen Verbindungen zusammensetzen. — Darstellung der Reagentien.

Quantitative Analyse. Untersuchung von Gemengen. — Aufsuchung von Verfälschungen.

Mineralische Substanzen. Schwefel, Jod, Brom, animalische Kohle und die technisch wichtigsten Säuren. Untersuchung der Rohstoffe der Potaschen- und Salpeterfabrikation. — Analyse der Soda, des Chilisalpeters und Steinsalzes.

Ammoniak und Ammoniakverbindungen. — Gaswasser. — Untersuchung der Rohstoffe zur Erzeugung von Aetzkalk, Mörtel, hydraulischem Kalk. — Chlorimetrie. — Technisch wichtige Magnesiumverbindungen. — Knochenasche. — Witherit und Schwerspath. — Schmirgel. — Thonerdesulphat. — Alaun.

Eisenbestimmungsmethoden. — Untersuchung der Eisenerze, der

Hochofen-Producte, der Stahl- und Eisensorten und der wichtigsten Eisenpräparate. — Manganverbindungen.

Das Glas, Thone, Analyse der Silicate. —

Untersuchung des Trink- und Nutzwassers. — Kesselsteine.

Kobalt und Nickel enthaltende Erze.

Untersuchung der Erze und der technisch wichtigsten Präparate von: Chrom, Zink, Zinn, Cadmium, Antimon, Wismuth, Blei, Kupfer und Quecksilber.

Bestimmung des Silbers auf nassem und trockenem Wege (Kupellation). — Silbernitrat, Versilberung, — Untersuchung der Goldsorten.

Legirungen von Kupfer mit Zink, Kupfer und Zinn. — Letternmetall, Schrott, Neusilber, Spiegelbelegungen. —

Agrochemische Untersuchungen (Mineralische-Dünger).

Organische Stoffe: Dünger Analysen.

Getränke und Nahrungsmittel. Bier, Wein, Alkohol und Branntweine, Zucker, Honig, Stärke, Mehl, Brod, Butter, Milch, Kaffee, Thee Chocolate.

Eigenschaften und Verfälschungen der fetten, trocknenden und nicht trocknenden Oele, der Wachsorten und Seifen, Mineralöle. — Theer — Firnisse. — Klebstoffe.

6. Englische Sprache (105 Stunden).

7. Deutsche Sprache (105 Stunden).

Für die Maschinenbauabtheilung allein.

8a. Maschinenbauconstructionslehre (27 Stunden).

Die Maschinenbaumaterialien. Holz — Metalle, als Schmiedeeisen, Eisenblech, Gusseisen, Stahl, Kupfer, Zinn, Blei, Zink und andere Legirungen. — Leder, Hanf, Graphit, Glas, Mastix, Schmirgel, Glaspapier, Sand, Kitt, Bimsstein, Mennige. — Fette, thierische und vegetabilische Oele, gewöhnliche und chemische Seife. — Das Anstreichen, Einpacken und Versenden der Maschinen.

Die Maschinentheile. Nieten und die Vernietung. — Schrauben. Bolzen, Gewinde, Muttern, Sicherungen, Schraubenverbindungen. — Fugendichtungen, Mittel zum Vergiessen. — Die Stopfbüchsen.

Die Hähne, Constructionsregeln. Verschiedene Arten von Durchlass-, Schmier-, Reinigungshähnen. — Ventile für Dampf-, Sicherheits-, Ausrückventile. — Klappen. — Pumpenkolben und ihre Dichtungen.

Pleuelstangen. Verschiedenartige Pleuelköpfe. — Die Pleuelstange. — Die Kuppelstange. — Verlängerung und Verkürzung der Pleuelstange durch die Keile.

Balanciers.

Kurbeln aus Guss- und Schmiedeeisen. — Warmes und kaltes Aufziehen. — Verkeilung. — Formen des Kurbelzapfens und seine Befestigung.

Wellen von Holz, Schmiede-, Gusseisen und Stahl. Gerade und gekröpft. — Wellenkuppelungen.

Trag- und Spurzapfen. Fusslager in Stahl und Bronze, Lagerbüchse, Regulirung.

Geradführungen. Gleitbacken und Gleitrollen.

Excentriks. Ein- und zweitheilig. — Verschiedene Arten der Excentrikringe. — Die Excentrikstange. — Herz- und Dreieckscheiben.

Fundirungsplatten. — Die Traglager. — Die Lagerstühle. — Die Lagerschalen. Zwei- oder dreitheilige.

Zahnräder mit gegossenen, rohen und bearbeiteten, mit geschnittenen, mit Holzzähnen. — Zahndimensionen. — Befestigung der Holzzähne. — Radkranz. — Arme. — Nabe. — Konische Räder. — Abnutzung der Zähne.

Schwungräder. — Daumen. — Ausrückungen von der Hand und selbstthätig. — Sperrräder. — Umkehrungen der Bewegung. — Vorrichtungen zu Aenderungen der Geschwindigkeit. — Expansionsriemenscheibe.

Die Maschinengestelle in Schmiede-, Gusseisen und Holz.

9a. Webereimechanik (127½ Stunden).

gemeinsam mit der Abtheilung für Textilindustrie.

10a. Technisches Zeichnen (200 Stunden).

Croquis nach verschiedenen Theilen von Dampfmaschinen und Kesseln, von Transmissionen, Details von Textilmaschinen, Holz- und Eisenconstructions. Zeichnen nach diesen Croquis im veränderten Massstabe. — Dieselbe Uebung an ganzen Maschinen. — Pausen und Werkzeichnungen nach den angefertigten Zeichnungen.

Kynematisches Zeichnen. Verzahnungen — Graphische Darstellung der Bewegungsgesetze — Excentriken, Daumen, Kurbeln, Pleuelstangen, Parallelogramm. — Der Dampfschieber. — Die Moderatoren.

Ausführung einer Maschinenzzeichnung in Farben.

Plan einer Fabrikanlage nach Aufnahmen.

Entwürfe aus dem Maschinenbau.

11a. Uebungen.

a) **Feldmessen.** Aufnahme von Grundstücken und Gebäuden. — Messen eines Wasserlaufes.

b) **Arbeiten im chemischen Laboratorium** (140 Stunden).

c) **Excursionen** zur Besichtigung von Anlagen und Fabriken.

Für die chemische Abtheilung allein.

8b. Gewerbliche Chemie (45 Stunden).

Rohstoffe und chemische Producte.

Speisewasser der Kessel. Kesselstein, seine Wirkung, vorge-schlagene Gegenmittel.

Schwefel — Schwefelkohlenstoff.

Ausführliche Beschreibung der Producte der chemischen Gross-industrie und ihrer Darstellung im Grossen. (Soda- und Schwefelsäure-Fabrikation, Bleichsalze.)

Wasserglas, unterschwefligsaures Natron, schwefligsaures Natron.

Industrie der Kaliumverbindungen.

Salpetersäure, Natronsalpeter.

Phosphor, Natrium- und Calciumphosphat.

Arsenige und Arsensäure, Natriumarsenat.

Borsäure, Borax.

Brom, Jod, Jodkalium.

Luftkalk und hydraulischer Kalk, Cemente (natürliche und künst-liche), Puzzolane, Mörtel, Gyps.

Ammoniak aus dem Theerwasser, Ammoniaksalze.

Technisch wichtige Magnesiaverbindungen.

Aetzbaryt und Barytsalze — Alaun, Thonerdesulphat — Eisen-vitriol — Kupfervitriol — Chromate des Kaliums — Zinkweiss — Zinnsalz — Bleiglätte, Mennige, Bleiweiss.

Holzessig, essigsaurer Kalk, essigsaures Blei, Grünspan.

Oxalsäure — Cremor tartari — Weinsäure — Citronensäure.

Stärkemehl, Kartoffelstärke, künstliches Gummi.

Kautschuk und Guttapercha und ihre Verarbeitung.

Gasbeleuchtung.

Explo dirende Substanzen: Schiesspulver, Schiessbaumwolle, Nitroglycerin, Dynamit.

Industrie der Fettstoffe. Chemische Zusammensetzung der Fette und Oele. Darstellung und Reinigung. Gewinnung mittelst Schwefelkohlenstoff. Kennzeichnen der trocknenden und nicht trock-nenden Oele. Beschreibung aller Fette und Oele, welche im Handel vorkommen. Talgschmelzereien — Fabrikation von Stearin. Die Methoden der Spaltung der Fette und Oele. Kerzenfabrikation — Oelsäure — Glycerin.

Industrie des Paraffins und der Mineralöle. Paraffin-Darstellung, Eigenschaften und Zusammensetzung der Paraffine des Handels.

Mineralöle aus Theer. — Vorkommen von Petroleum und Asphalt. Eigenschaften und Zusammensetzung des Petroleums. Reinigung. Un-tersuchung. — Terpentinöl und Harze.

Keramik: Detaillirte Beschreibung der Fabrikation aller Arten von Thonwaaren.

Glasfabrikation in eingehender Beschreibung. Details, sowohl bezüglich der Rohstoffe als der verschiedenen Glassorten und ihrer Verarbeitung. Glasmalerei.

Zuckerfabrikation in allen ihren Einzelheiten, mit der Cultur der Rübe beginnend bis zur Fabrikation der Handelswaare und Ausführung aller Operationen.

Brennerei. Die Gährung im Allgemeinen. Alkoholische Gährung. Materialien der Branntweinbrennerei. Beschreibung aller Maschinen, speciell der in Anwendung stehenden Destillations-Apparate nach verschiedenen Systemen.

Verwerthung der Nebenproducte der Zuckerfabrikation.

Brennereien in Verbindung mit Landwirthschaft — Allgemeine Anlage.

9b. Technisches Zeichnen (50 Stunden).

Entwürfe aus der technischen Chemie, über Heizung und Ventilation, hydraulische Motoren und aus der Kynematik.

10b. Uebungen.

a) **Arbeiten im Laboratorium** (500 Stunden).

b) **Excursionen** zur Besichtigung von Anlagen und Fabriken.

III. Jahrgang.

Für alle Abtheilungen gemeinsam.

1. Allgemeine und angewandte Mechanik (90 Stunden).

Wiederholung des Lehrstoffes aus dem II. Jahrgang.

2. Dampfmaschinenlehre (45 Stunden).

Wiederholung der für das Verständniss der Dampfmaschine erforderlichen Grundprincipien der mechanischen Wärmetheorie. Theoretische Betrachtungen der Heissluftmaschinen.

Die Dampfmaschinen. Ihre Hauptbestandtheile. Deren Functionen betrachtet an einer verticalen eincylindrigen Hochdruckmaschine, ohne Expansion und ohne Condensation. — Vollständige Betrachtung dieses Typus in Bezug auf Construction und Wirkungsweise. — Dampf-

vertheilung. Diagramme. — Die Nutzarbeit. Verluste durch Reibung, unvollkommene Ausnutzung des Dampfdruckes, Wärmeverluste. — Theoretische Betrachtungen und Erfahrungsergebnisse über den Dampf- und Brennmaterialgebrauch in einer Maschine dieser Art. — Schwungradgewicht. Diagramm des tangentialen Kurbeldruckes während einer Umdrehung. — Regulatoren.

Anwendung der Expansion auf Hochdruckmaschinen ohne Condensation. Erklärung der Expansion. Expansionsgesetz der gesättigten und überhitzten Dämpfe. Vergleich dieser Gesetze nach der alten und nach der neuen Theorie der mechanischen Wärmelehre. — Anwendung auf Hochdruck. — Auspuffmaschinen. — Der erlangte Gewinn. — Dampfvertheilung. — Expansion mit einem Schieber, Expansion mit Doppelschieber, Diagramme. — Verschiedene Schieberconstructionen — nach Farkot — Ventilsteuerung. — Variable Expansion von der Hand und vermittelt des Regulators. — Einfluss des Dampfmantels. — Verbrauch an Dampf und Brennstoff bei diesem Maschinentypus bei verschiedenen Füllungsgraden. — Betrachtungen verschiedener Typen von Auspuffhochdruckmaschinen. Fördermaschinen, Halbstationär-Maschinen und Locomobilen. Dampfkrahne. Winden. Locomotiven verschiedener Systeme.

Condensationsmaschinen. Betrachtung der Condensation. Ihre Vortheile. — Einspritz- und Oberflächencondensation. — Anwendung auf verschiedene Maschinensysteme. — Construction verschiedener Condensatoren, ihre Dimensionen; Wasserverbrauch. — Verschiedene Systeme von Expansionsmaschinen mit Condensation. — Schiffsmaschinen.

Allgemeine Betrachtungen über Maschinen mit gesättigtem Dampf. — Kolbengeschwindigkeit — Beziehung zwischen Umdrehungszahl und Durchmesser. — Corlissmaschine. — Maschine mit überhitztem Dampf.

Aufstellung der Dampfmaschinen. Fundamentirung und Aufbau. Kessel. Preisvergleiche.

Dampfwerkzeugmaschinen. Verschiedene Anwendungen des Dampfes als Motor. Dampfhämmer. Tiefbohrmaschinen. Rotirende Dampfmaschinen.

Montage der Dampfmaschinen. Führung derselben. — Regelung der Dampfvertheilung. Watt'scher Indicator. Untersuchung der Leistung mit dem Bremszaum und Dynamometer. — Allgemeine Belehrungen über die Heizluftmaschinen. Verschiedene Systeme. Construction. — Motoren mit luftleerem Raum. Maschine mit combinirtem Dampf für Wasser und Aether, Wasser und Chloroform, Wasser und Schwefelkohlenstoff. Theorie. Abänderung der Organe.

Anleitung zur Wahl der vortheilhaftesten Art des Motors in Rücksicht auf die Art der Fabrik, der localen Verhältnisse, der Material- und Brennstoffpreise.

3. Gewerbliche Baukunde (30 Stunden).

Industrielle Anlagen im Allgemeinen. Anordnungen mit Rücksicht auf den besonderen Industriezweig, auf längere Dauer oder für Zeit. — Wahl des Platzes. — Transportmittel. — Materialien. — Fundirungen in verschiedenem Terrain. — Die Bindemittel. — Die Untersuchungen des Baugrundes.

Maurerarbeit. Mauern in Ziegel-, Bruch-, rohen und geschnittenen Quadersteinen. Verstärkungen. Oeffnungen. Mauerbögen. Ein- und Ausrüstung. Schnitt der Quadergewölbesteine. Wölbschluss. Widerlagssteine. Die Widerlager. — Stabilität.

Die innere Einrichtung der Anlagen. Zwischen- und Scheidemauern. Stützen und Säulen. Decken in Holz und Eisen. Holz-, Holzeisen und Eisendächer. Belastung durch Schnee und Wind. Eindeckungen. — Dachrinnen und Abfallrohre. — Thüren, Fenster. — Treppen. — Schlosserarbeiten. Verputz- und Malerarbeiten.

Bauführung und Baugeräthe. — Anlage von Wasser- und Gasleitungen.

4. Gewerbliche Handelslehre (37½ Stunden).

5. Gewerbliche Gesetzeskunde (22½ Stunden).

6. Hygiäne (30 Stunden).

7. Englische und deutsche Sprache.

Für die Maschinenbauabtheilung allein.

8a. Maschinenconstructionslehre (47 Stunden).

Bearbeitung der Metalle und die dazu dienenden Werkzeugmaschinen. — Schmiederei, Giesserei und Formerei in Eisen und Kupfer. Feilen, Hobeln, Bohren, Drehen, Schleifen, Poliren, Schärfen, Montiren, — Kesselschmiederei in Eisenblech und Kupfer.

Bearbeitung des Holzes und die dazu dienenden Werkzeugmaschinen. Fällen, Vorzeichnen, Zurichten, Bohren, Sägen, Drehen. Herstellung von Zapfen und Zapfenloch, Nuth und Feder, Krümmen des Holzes.

Maschinen und Mechanismen. Prony'scher Zaum und andere Dynamometer. — Die Moderatoren, Regulatoren, Bremsen. — Die Räderwerke, die Riemenscheiben, die Riemen, die Frictionsscheiben. — Die Schmieren und Schmiervorrichtungen. — Seiltransmissionen.

Für Menschen- und Thierkraft. Pferde-, Menschenarbeit. — Winden verschiedener Art. — Ketten, Drahtseile, Seile, Flaschenzüge, Wagenwinden. Haspel, Hebeböcke.

Krahne. Verschiedene Arten. Berechnung der einzelnen Theile. Holz-, Blech- und Gusseisenkrahne. Hafen-, fahrbare und Dampfkrahne. Accumulatoren und hydraulische Krahne.

Pressen. — Pumpen. — Maschinen zum Brechen und Quetschen. — Ventilatoren und Gebläse. — Trockenmaschinen. — Zuckercentrifugen.

9a. Spinnerei-Mechanik (143 Stunden).

Gemeinsam mit der Abtheilung für Textilindustrie.

10a. Uebungen.

a) **Entwerfen** von zusammenhängenden Maschinentheilen, von Dampfmaschinen und von Fabrikanlagen.

b) **Wartung und Führung von Dampfmaschinen.** (100 St.)

c) **Excursionen** zur Besichtigung von Anlagen und Fabriken.

Für die chemische Abtheilung allein.

8b. Bleicherei, Färberei, Druckerei (60 Stunden).

Die spinnbaren Faserstoffe. Aufzählung derselben.

Bleicherei. Chemische Mittel, Verfahrungsarten und Apparate.

Bleicherei der Baumwolle, des Hanfes, des Leines, der geschorenen, gesponnenen, gewebten Wolle, der Seide im Gespinnst und Gewebe. Appretur. Maschinen.

Von der Fabrikation im Allgemeinen, in Bezug auf die Verfahrungsarten, die Hilfsagentien und die Maschinen.

Verdickungsmittel. — Eiweissartige Körper. — Methoden der Fixirung der Farben. — Beizen im Allgemeinen. — Farbstoffe zum Färben für Dampffarben und zum Zeugdrucke. — Thonerde-, Eisen-, Zinn-, Chrom- und Kupferbeizen-Fixirung. — Schutzpappe und Aetzpappe. — Zusammensetzung der Farbstoffe.

Maschinen zum Scheeren, zum Sengen, zum Aufrahmen, zum Spülen und Waschen, zum Drucken, zum Appretiren. — Kufen zum Dämpfen und Färben. Trockenapparate.

Farbstoffe. Geschichte jedes Farbstoffes, seine Darstellung, Eigenschaften und Formen, in welchen er im Handel erscheint. Die wichtigsten organischen und unorganischen Farbstoffe und Farben. — Anwendung derselben für Baumwolle.

Baumwollenfärberei. Zeugdruck. Detaillirte Beschreibung der Darstellung verschiedener farbiger Baumwollstoffe mittelst Druck und Angabe über Farbenmischungen.

Schafwollfärberei. Färben der Wolle im Gespinnst, lose und

in Geweben. Beschreibung der Methoden, um der Schafwolle die verschiedenen Farben zu geben. Ueber Mischungstöne und ihre Erzeugung auf der Faser. · Färben der Wolle mit den künstlichen Farbstoffen. — Druck auf Schafwolle. — Dampffarben.

Seidenfärberei. Färben und Bedrucken der gesponnenen und gewebten Seide.

Färberei und Druckerei von gemischten Geweben.

Vergleichende analytische Versuche bezüglich der Färbekraft der einzelnen Farbstoffe.

Untersuchungsmethoden der gefärbten Stoffe auf die Farbstoffe und die Art des Färbens.

9b. Uebungen.

- a) **Entwerfen** von Dampfmaschinen und Fabriksanlagen.
- b) **Arbeiten im Laboratorium:**
 - I. Semester (240 St.) im analytischen Laboratorium.
 - II. „ (260 St.): Herstellung von gefärbten und gedruckten Mustern im dazu besonders hergerichteten Laboratorium. Analysen von Fabrikmustern.
- c) **Excursionen** zur Besichtigung von Anlagen und Fabriken.



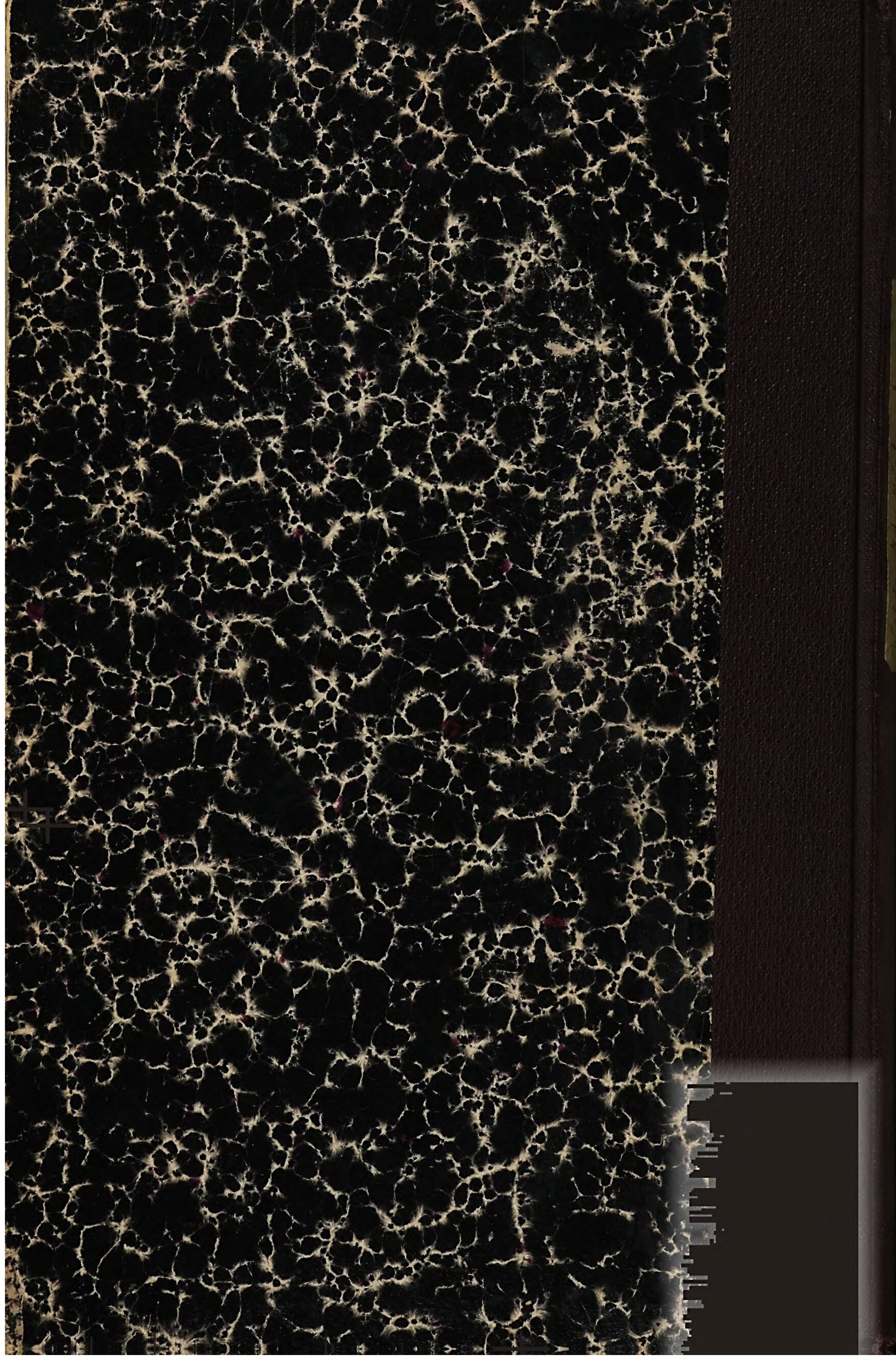
Empfehlenswerthe Werke

aus dem Verlage von

G. KNAPP (E. Nowák) in LEIPZIG.

- Behse, Dr. W. H.**, Die Projectionslehre, Constructionen der Durchschnittfiguren, windschiefe Flächen, Spirallinien und Spiralfächen. 3. Auflage mit 25 Tafeln. Preis 6 Mark.
- Claussen, A. P. L.**, Lehrbuch der mathematischen Geographie für Seminarien, Real- und Volksschulen, sowie zum Selbstunterricht. Mit 34 in den Text gedruckten Holzschnitten. Preis 2 Mark.
- Foeppl, A.**, Die graphische Lösung technischer Aufgaben. Mit zahlreichen in den Text gedruckten Abbildungen. Preis 8 Mark.
- Huck, O.**, Die Constructionslehre. Eine Sammlung von Aufgaben für den Unterricht im Linear-Zeichnen an Realschulen, Gewerbe- und Baugewerkschulen, sowie zum Selbstunterricht. Die Construction geradliniger Figuren und Muster. Mit 25 Tafeln und 32 Holzschnitten. Preis 8 Mark.
- Klette, R.**, Architektonische Formenlehre; mit Atlas. Preis 6 Mark.
- Puhlmann, F. A.**, Die Zahlenlehre und Berechnung der Linien, Flächen und Körper, für Bauhandwerker. Mit 64 Holzschnitten. Preis 1 Mark.
- Schmidt, O.**, Comptoir-Handbuch für Handwerker und Gewerbetreibende, insbesondere für Bauhandwerker, enthaltend die einfache und doppelte Buchführung, nebst einer Anleitung über das Wechselwesen, Quittungen, Schuldscheine, das Gewerbewesen, die Stempelgesetze, Berechnung der Baumaterialien, Baucontracte, Titulaturen etc. und einem Anhang von Tabellen. Preis 4 Mark.
- Stehle, Dr. C.**, Aufgaben und Beispielsammlung aus dem Gebiete der gesammten Mechanik. I. Theil. Die Gesetze der Bewegungslehre. Preis 4 Mark.
- Zeitschrift** für Bauhandwerker und Bauschüler, herausgegeben von F. L. Haarmann und den Lehrern der Baugewerkschule zu Holzminden. Monatlich ein Heft von 2 Bogen mit eingedruckten Holzschnitten, ein bis zwei Tafeln und einem Folioblatt mit Details in natürlichem Massstabe. Preis pro Quartal 2 Mark 25 Pf.

Messerer



Wilda, Eduard.

Wahrnehmungen und Gedanken über technisch-gewerbliches Schulwesen Bericht über eine gelegentlich der Pariser Weltausstellung 1878 im Auftrage des k.k. österr. Unterrichtsministeriums unternommene Studienreise

Leipzig 1879

Techn. 1418 s

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11393581-9